

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC
SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan**



**Oleh :
Amelia Fauziah Husna
NIM. 09518241034**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC
SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI**

Oleh:
Amelia Fauziah Husna
NIM. 09518241034

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi konvensional. (2) apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi konvensional, serta (3) apakah ada perbedaan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian kuasi. Subyek penelitian adalah siswa kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri di SMKN 2 Depok. Populasinya 31 siswa. Teknik pengumpulan data adalah tes dan observasi. Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar dan observasi untuk mengetahui afeksi siswa. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji-t.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) hasil belajar siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* mengalami kenaikan sebesar 16,29 dari nilai 77,78 menjadi 94,07 serta yang menggunakan strategi konvensional mengalami kenaikan sebesar 10,74 dari nilai 78,52 menjadi 89,26. (2) terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional, (3) terdapat perbedaan afeksi yang signifikan antara siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan menggunakan strategi konvensional.

Kata kunci: Afeksi Siswa, *Distributing Station*, Hasil Belajar, Pengoperasian PLC, Strategi Inkuiri.

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC
SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI
SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI**

Disusun oleh :

Amelia Fauziah Husna
NIM. 09518241034

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian
Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

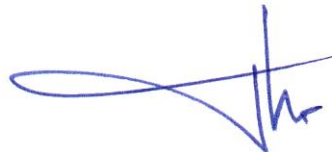
Yogyakarta, November 2013

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs
NIP. 19610911 199001 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd.
NIP. 19680406 199303 1 001

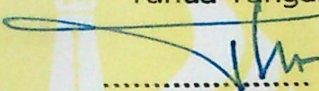
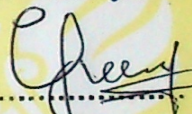
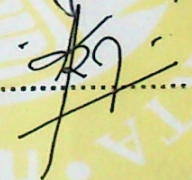
HALAMAN PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

**PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC SISWA KELAS XII
PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK
MELALUI STRATEGI INKUIRI**

Disusun oleh:
Amelia Fauziah Husna
NIM 09518241034

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 14 Desember 2013.

TIM PENGUJI

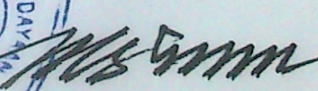
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd.</u> Ketua Penguji		23 / 12 / 13
<u>Ariadie Chandra Nugraha, M. T.</u> Sekretaris Penguji		23 / 12 / 13
<u>Sukir M. T.</u> Penguji Utama		21 / 12 / 13

Yogyakarta, Desember 2013

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,




Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amelia Fauziah Husna

NIM : 09518241034

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika-S1

Judul TAS : Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC Siswa Kelas XII
Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui
Strategi Inkuiri

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Desember 2013

Yang menyatakan



Amelia Fauziah Husna
NIM. 09518241034

MOTTO

“Manusia yang paling lemah adalah orang yang tidak mampu mencari teman, namun yang lebih lemah dari itu adalah orang yang mendapat banyak teman tapi mengia-ngiakannya.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Jangan tanyakan apa yang negara berikan kepadamu, tapi tanyakan apa yang kamu berikan kepada negaramu!”

(John F. Kennedy)

“Jika orang lain bisa, saya juga pasti bisa.”

“Hidup itu bukan ujian, tapi perbaikan.”

“Tidak ada kata sia-sia dan terlambat untuk belajar.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT karya ini Penulis persembahkan kepada :

Ayahanda, Suwarna, dan Ibunda, Husniah Nunik Herawati
yang kucinta

Terimakasih atas semua kesabaran, dukungan, do'a, dan bimbingannya.

Adikku yang selalu memberikan Do'a dan semangat padaku

Rekan-rekan seperjuangan, Adit, Sujud, dan Avis.

Fitri, Sigit, Herry, Indri, Lucky, Agnes, Tedjoe, Destian, Nova serta teman-teman Meka E Celoteh yang selalu memberikan dukungan luar biasa yang tak pernah berhenti.

Teman-teman HIMA ELEKTRO 2009-2012, UKMF MATRIKS 2010-2011, dan BEM FT UNY 2012 yang telah menjadi teman belajar dan berbagi ilmu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Pengoperasian PLC Kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui Strategi Inkuiri". Penyusun skripsi ini merupakan syarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan tersebut kepada:

1. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M. Pd. selaku pembimbing yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi
2. Bapak Drs. Suroto selaku guru mata diklat PLC SMK Negeri 2 Depok yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan selama penelitian.
3. Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S. Pd., M. Eng. selaku validator instrumen penelitian sekaligus dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ilmawan M., S. Pd. T., M. T. selaku validator instrumen penelitian.
5. Bapak Sukir, M. T. selaku penguji utama yang memberikan koreksi perbaikan terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Bapak Ariadie Chandra Nugraha, M. T. selaku sekretaris penguji yang memberikan koreksi perbaikan terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

8. Bapak Herlambang Sigit P., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta.
9. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
10. Para guru dan staf SMK Negeri 2 Depok yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
11. Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok yang bersifat kooperatif saat penelitian.
12. Rekan-rekan yang mendukung terselesainya skripsi ini (Fitri, Adit, Sujud, Avis, Indri, Agnes, Sigit, Lucky, Donni, Mpick, Pran, dan Ibnu)
13. Rekan-rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Mekatronika 2009 yang memberikan motivasi dan dukungan.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan yang ada pada skripsi ini mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun selalu penulis harapkan.

Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca. Amin.

Yogyakarta, Desember 2013
Penulis,

Amelia Fauziah Husna
NIM. 095178241034

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian.....	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	10
1. Kompetensi	10
2. Proses Belajar-Mengajar	16
3. Hasil Belajar	18
4. Strategi Pembelajaran Inkuiri	19
5. Pembelajaran Konvensional	23
6. Pembelajaran PLC di SMK	24
7. Media Pembelajaran	28
8. Otomasi Industri	30
B. Penelitian yang Relevan	31
C. Kerangka Berpikir	34
D. Pertanyaan dan Hipotesis Penelitian	36
1. Pertanyaan Penelitian	36
2. Hipotesis Penelitian	36

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian	37
1. Jenis Penelitian	37
2. Desain Penelitian	37
B. Populasi	38
C. Tempat dan Waktu Penelitian	38
D. Variabel Penelitian	39
E. Definisi Operasional	39
1. Hasil Belajar	39
2. Afeksi Siswa	40
3. Strategi Pembelajaran Inkuiri	40
4. Strategi Pembelajaran Konvensional	40
F. Teknik Pengumpulan Data	40
G. Instrumen Penelitian	41
1. <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	41
2. <i>Checklist</i> Afeksi Siswa	41
H. Uji Instrumen	43
1. Analisis Butir Soal	43
2. Validitas	45
3. Reliabilitas	45
I. Teknik Analisis Data	47
1. Deskripsi	47
2. Uji Prasyarat Analisis Data	47
3. Uji Hipotesis	48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi	51
1. Deskripsi Proses Pembelajaran	51
2. Deskripsi Data	54
B. Uji Prasyarat Analisis Data	64
1. Uji Normalitas	64
2. Uji Homogenitas	69
C. Uji Hipotesis	71
1. Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Menggunakan Strategi Konvensional	72
2. Terdapat Perbedaan Afeksi Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Menggunakan Strategi Konvensional	76

D. Pembahasan	77
1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa	77
2. Penerapan Strategi Inkuiri dengan Media <i>Distributing Station</i> dan Penerapan Strategi Konvensional Terhadap Hasil Belajar	80
3. Penerapan Strategi Inkuiri dengan Media <i>Distributing Station</i> dan Penerapan Strategi Konvensional Terhadap Afeksi Siswa	82
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	85
B. Implikasi	86
C. Keterbatasan Penelitian	86
D. Saran	87
 DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.	Kisi-kisi Tes Hasil Belajar	41
Tabel 2.	Kisi-kisi <i>Checklist</i> Afeksi Siswa	42
Tabel 3.	Kriteria Tingkat Kesukaran	44
Tabel 4.	Kriteria Daya Pembeda Butir Soal	44
Tabel 5.	Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar	46
Tabel 6.	Uji Reliabilitas Instrumen <i>Checklist</i> Afeksi Siswa	46
Tabel 7.	Hasil Perhitungan <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	55
Tabel 8.	Hasil Perhitungan <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	57
Tabel 9.	Hasil Perhitungan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	58
Tabel 10.	Hasil Perhitungan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	60
Tabel 11.	Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Eksperimen	61
Tabel 12.	Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Kontrol	63
Tabel 13.	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i>	64
Tabel 14.	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional..	65
Tabel 15.	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i>	66
Tabel 16.	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional	67
Tabel 17.	Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media Pembelajaran <i>Distributing Station</i>	68
Tabel 18.	Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional	69
Tabel 19.	Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	70
Tabel 20.	Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	70
Tabel 21.	Uji Homogenitas Afeksi Siswa	71
Tabel 22.	Hasil Pengujian <i>Pretest</i> Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Menggunakan Strategi Konvensional	72
Tabel 23.	Hasil Pengujian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen	73
Tabel 24.	Hasil Pengujian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol	74
Tabel 25.	Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Menggunakan Strategi Konvensional	75
Tabel 26.	Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Afeksi Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuiri dan Media <i>Distributing Station</i> dengan Menggunakan Strategi Konvensional	76

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Skema Rencana Penelitian	36
Gambar 2. Paradigma Penelitian	38
Gambar 3. Diagram Batang Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	56
Gambar 4. Diagram Batang Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	57
Gambar 5. Diagram Batang Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	59
Gambar 6. Diagram Batang Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	60
Gambar 7. Diagram Batang Frekuensi Afeksi Siswa Kelas Eksperimen	62
Gambar 8. Diagram Batang Frekuensi Afeksi Siswa Kelas Kontrol.....	63
Gambar 9. Diagram Pie <i>Pretest</i> Siswa Kelas Eksperimen.....	77
Gambar 10. Diagram Pie <i>Pretest</i> Siswa Kelas Kontrol	78
Gambar 11. Diagram Pie <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen	78
Gambar 12. Diagram Pie <i>Posttest</i> Siswa Kelas Kontrol.....	79
Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Rerata Hasil Belajar Setiap Kelompok ..	80
Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor <i>Posttest</i>	81
Gambar 15. Diagram Pie Afeksi Siswa Kelas Eksperimen	82
Gambar 16. Diagram Pie Afeksi Siswa Kelas Eksperimen	83
Gambar 17. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afeksi	83

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen	92
Lampiran 2. Instrumen Penelitian.....	95
Lampiran 3. Data Mentah Penelitian	125
Lampiran 4. Uji Instrumen.....	131
Lampiran 5. Hasil Analisis Deskriptif	136
Lampiran 6. Uji Prasyarat Analisis.....	142
Lampiran 7. Uji Hipotesis.....	144
Lampiran 8. Surat Keterangan Validasi	148
Lampiran 9. Surat Perijinan	150
Lampiran 10. Dokumentasi	154
Lampiran 11. <i>Labsheet</i> Pengoperasian <i>Distributing Station</i>	155
Lampiran 12. Modul <i>Distributing Station</i>	172

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi industri dalam beberapa tahun sangat pesat. Hal ini merupakan akibat dari perkembangan bidang elektro dan informatika yang maju begitu cepat. Kedua bidang ini mampu mendorong perkembangan sistem kontrol produksi yang ada di dunia industri. Perkembangan sistem kontrol yang cukup pesat menjadi penggerak kemajuan dunia industri. Peran sistem kontrol dalam industri ialah sebagai pengendali dalam suatu proses di industri. Sistem kontrol yang digunakan dalam suatu proses sudah merujuk pada otomasi sistem kontrol. Otomasi sistem kontrol sudah banyak merubah peran manusia yang dulu dominan dalam suatu proses produksi, digantikan oleh sistem ini. Sistem kontrol otomatis yang banyak digunakan dalam dunia industri mengacu pada fungsinya yang mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas di industri itu sendiri.

Kontrol suatu sistem otomatis yang saat ini banyak digunakan di industri adalah penggunaan *Programmable Logic Controller* (PLC). Adhi Wahyudi (2009) dalam blognya mengemukakan PLC banyak digunakan karena kemudahan transisi dari sistem kontrol sebelumnya (misalnya dari sistem kontrol berbasis relay mekanis) dan kemudahan *trouble-shooting* dalam konfigurasi sistem. Kelebihan-kelebihan yang ada pada PLC menjadikan PLC sebagai sistem kontrol yang akurat dalam pelaksanaan proses produksi daripada menggunakan manusia. Keakuratan tersebut banyak membuat industri beralih ke sistem produksi yang otomatis.

Penggunaan sistem otomasi ini membuat peran manusia dalam proses produksi secara langsung berkurang, namun hal tersebut tidak mengurangi pentingnya keberadaan manusia dalam pengelolaan proses produksi di industri. Manusia tetap memegang peran utama dalam pengelolaan suatu industri, hanya saja sumber daya manusia (SDM) yang diperlukan dalam pengelolaan ini memiliki keterampilan tertentu. Maftukhatun Niam (2012) menyebutkan era globalisasi akan menuntut pengelolaan sumber daya yang tepat, terutama sumber daya yang *renewable* yaitu keterampilan dan keahlian tenaga kerja agar tetap selaras dengan kemajuan teknologi yang sangat cepat dan perubahan pasar.

Suatu proses produksi yang sebagian perannya sudah menggunakan suatu sistem kontrol otomatis juga belum mampu mengesampingkan peran manusia. Manusia berperan untuk mengendalikan dan mengoperasikan sistem kontrol ini, misalnya pengoperasian PLC. Industri memerlukan SDM bukan sebagai pelaksana langsung, tetapi sebagai pengendali sistem produksi yang bersiat otomatis tersebut. Dunia industri membutuhkan SDM yang mampu mengoperasikan sistem kontrol yang bersifat otomatis di industri tersebut.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu alternatif untuk menjawab kebutuhan industri terhadap SDM yang memiliki keterampilan tertentu. SMK menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan keterampilan yang aplikatif di dunia industri. Sejak awal, siswa-siswi SMK memang dipersiapkan untuk mempunyai kompetensi yang dibutuhkan di dunia industri.

SMK mempersiapkan siswa-siswinya untuk masuk ke dunia kerja dengan membekali berbagai macam kompetensi yang dapat digunakan untuk menunjang

kebutuhan dunia kerja. Proses pembelajaran di SMK cenderung bersifat aplikatif terhadap dunia industri. Hal ini akan mampu menjawab kebutuhan dunia industri terhadap SDM yang memiliki kompetensi yang dibutuhkan.

SMK menghasilkan SDM dengan berbagai macam kompetensi, salah satunya adalah kompetensi dalam pengoperasian PLC. Beberapa program keahlian di SMK saat ini sudah menjadikan PLC sebagai suatu kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh peserta didiknya. Kompetensi ini berguna untuk menunjang keterampilan mereka di dunia industri.

Keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi tidak lepas dari proses pembelajaran. Guru memegang peran penting dalam suatu proses pembelajaran, termasuk di SMK. Guru merupakan bagian dari sumber daya pendidikan yang sangat menentukan keberhasilan sebuah pendidikan. Guru sebagai salah satu komponen dalam proses pembelajaran, khususnya komponen pendidik dan tenaga kependidikan, merupakan kunci dalam melakukan peningkatan mutu pendidikan. Proses pembelajaran di kelas akan berhasil apabila ada interaksi antara guru dan peserta didik sehingga mempermudah peserta didik dalam penyerapan ilmu yang diberikan.

Interaksi yang terjadi antara guru dan murid masih kurang. Seperti yang dikutip dalam Kompas.com (2010), proses belajar-mengajar di sekolah kerap membosankan dan tidak menyenangkan karena guru yang terlalu dominan di ruang kelas. Hal tersebut sejalan dengan Kompasiana.com (2012), proses pembelajaran di kelas seharusnya menyenangkan sehingga membuat anak semakin kreatif dan aktif dalam bertanya. Kenyataannya, masih banyak guru

yang kurang memberi kebebasan anak dalam berpendapat dan hal ini menjadikan kreatifitas anak dalam berpendapat semakin berkurang.

Dominasi guru dalam proses pembelajaran akan menurunkan daya tarik dan keaktifan peserta didik karena cenderung membosankan. Dominasi ini merupakan akibat strategi pembelajaran yang diterapkan guru di kelas masih kurang. Kurangnya penerapan strategi pembelaran menyebabkan turunnya daya tarik siswa terhadap suatu pelajaran. Hal tersebut dapat berakibat kompetensi yang seharusnya dicapai siswa tidak dapat terlaksana secara maksimal. Kompetensi yang kurang bagi siswa SMK menyebabkan lulusan SMK akan kurang diterima di dunia industri.

Proses pembelajaran seharusnya menitikberatkan pada peran siswa sebagai pusat pembelajaran. Hal tersebut akan memacu kualitas pembelajaran yang lebih baik. Siswa akan lebih aktif dan dominan dalam kelas. Peran guru dalam menentukan strategi pembelajaran sangat berarti karena akan menentukan arah pembelajaran yang dilakukan oleh siswa. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan agar siswa menjadi pusat pembelajaran adalah strategi pembelajaran inkuiri.

Hal lain yang memberikan pengaruh terhadap proses belajar-mengajar ialah penggunaan media. Seperti yang dikutip dari Kompas.com (2010) proses pembelajaran yang kurang menarik membuat daya serap siswa pada pelajaran tidak optimal. Hasil penelitian "Potret Profesionalitas Guru Kota Yogyakarta dalam Kegiatan Belajar-Mengajar" yang dilakukan Jaringan Penelitian Pendidikan Kota Yogyakarta (JP2KY) awal tahun 2010, menunjukkan 75 persen guru peserta penelitian belum menggunakan media pembelajaran dalam mengajar. Penelitian

tersebut menunjukkan betapa kurangnya inovasi terhadap media yang dilakukan oleh guru.

Pemanfaatan media dalam suatu proses pembelajaran merupakan hal yang sangat penting. Media pembelajaran dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi siswa, terutama bagi siswa SMK yang banyak melakukan praktik saat proses pembelajaran. Pemanfaatan media bukan hanya berfungsi untuk menambah minat, tetapi juga memberikan gambaran nyata mengenai kinerja suatu alat maupun sistem.

Penentuan media pembelajaran yang digunakan disesuaikan dengan tujuan kompetensi. Siswa SMK yang diajarkan untuk memenuhi kompetensi pengoperasian PLC seharusnya diberikan media pembelajaran yang mendukung dan mampu memberikan gambaran nyata mengenai sistem yang mampu dikendalikan dengan PLC, seperti *distributing station*. Hal tersebut tentunya akan meningkatkan daya tarik dan pemahaman bagi siswa.

Peningkatan kualitas proses pembelajaran dipengaruhi strategi pembelajaran yang diberikan guru. Pemanfaatan media pembelajaran yang menunjang dalam penerapan strategi juga diperlukan. Perpaduan keduanya dalam pembelajaran akan membuat siswa lebih aktif dan kreatif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, muncul beberapa permasalahan dalam penelitian. Adapun hasil identifikasi dari permasalahan di latar belakang, dapat dijabarkan berikut ini.

1. Tuntutan dunia industri terhadap kualitas SDM yang berkualitas.

2. Keterbatasan guru dalam memberikan strategi pembelajaran menyebabkan siswa cenderung bosan.
3. Kekurangaktifan siswa saat proses belajar-mengajar karena kondisi kelas yang kurang mendukung.
4. Keterbatasan media pembelajaran saat proses belajar-mengajar berlangsung.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan nomor 2 dan 4 di atas, maka ditetapkan beberapa batasan-batasan permasalahan dalam penelitian sehingga ruang lingkupnya jelas. Batasan penelitian yang ditetapkan adalah sebagai berikut.

1. Strategi pembelajaran yang diterapkan adalah strategi pembelajaran inkuiri untuk kompetensi pengoperasian PLC.
2. Media pembelajaran yang diterapkan adalah *distributing station* yang berfungsi sebagai simulasi penerapan PLC di dunia industri.
3. Penelitian ini mengkaji mengenai hubungan antara penerapan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* terhadap hasil belajar siswa.
4. Penelitian ini mencari hubungan antara penerapan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* terhadap afeksi siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah berikut ini.

1. Seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi konvensional?
2. Apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi konvensional?
3. Apakah ada perbedaan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi konvensional?

E. Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan di atas, tujuan peneliti yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi konvensional.

2. Mengetahui apakah ada perbedaan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi konvensional.
3. Mengetahui apakah ada perbedaan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan afeksi siswa yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi konvensional.

F. Manfaat

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat bagi beberapa pihak. Adapun hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak berikut ini.

1. Bagi Pihak Sekolah

Dapat memberikan sumbangan pemikiran dan inovasi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengoptimalkan kreatifitas dan keaktifan siswa sehingga dapat bermanfaat untuk semua pihak.

2. Bagi Guru

Dapat memberikan masukan dalam mengelola kelas tentang variasi metode dan media yang dapat digunakan guru dalam proses pembelajaran.

3. Bagi Peserta Didik

Dapat memancing daya tarik, kreativitas, dan keaktifan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan keterampilan siswa.

4. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan peneliti mengenai variasi metode dan media yang dapat diterapkan di SMK untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam pembelajaran.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kompetensi

Pendidikan memiliki tujuan untuk memberikan penguasaan kompetensi terhadap siswa. Kompetensi adalah penguasaan terhadap suatu tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan (Crunkilton dalam E. Mulyana, 2008: 38). Masnur Muslich (2011: 16) mendiskripsikan kompetensi pada dasarnya adalah daya cakup, daya rasa, dan daya tindak seseorang yang dapat diaktualisasikan ketika menghadapi tantangan kehidupannya, baik pada masa kini maupun masa akan datang. Menurut Udin Saefudin Sa'ud (2008: 143), kompetensi dapat diartikan sebagai kemampuan dasar yang dapat dilakukan oleh para siswa pada tahap pengetahuan, keterampilan, dan bersikap. Berdasarkan pendapat tersebut, kompetensi adalah penguasaan aspek-aspek tertentu untuk menunjang keberhasilannya.

Kompetensi terdiri dari beberapa ranah. Menurut Bloom yang dikutip oleh Masnur Muslich (2011: 16), terdapat tiga ranah kompetensi yang memiliki tingkatan yang berbeda, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

a. Ranah kognitif

M. Amin Abdullah (dalam Jasa Ungguh Muliawan, 2008: 108), menyebutkan bahwa konsep kognitif secara umum cenderung pada transfer atau masuknya ilmu pengetahuan sebanyak-banyaknya dalam diri subyek belajar. Kognitif juga berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam

aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sistesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi (Nana Sudjana, 2012: 22).

Ranah kognitif ini disusun menjadi beberapa jenjang kemampuan berdasarkan tingkat kesusahannya. Zainal Arifin (2009: 21-22) mengemukakan terdapat enam jenjang dalam ranah kognitif, yaitu: (1) pengetahuan, (2) pemahaman, (3) penerapan, (4) analisis, (5) sintesis, dan (6) evaluasi.

1) Pengetahuan (*knowledge*), yaitu jenjang kemampuan yang paling rendah.

Jenjang kemampuan ini menuntut peserta didik untuk dapat menghafal, mengingat, dan mengulang kembali suatu konsep, prinsip, fakta, dan istilah tanpa harus tahu cara menggunakannya. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, di antaranya mendefinisikan, memberi nama, menyusun daftar, mencocokkan, menyatakan kembali, memilih, menyatakan, mengulang, melaporkan, mengingat, menggarisbawahi, dan menyebutkan.

2) Pemahaman (*comprehension*), merupakan jenjang kemampuan yang lebih tinggi dari pengetahuan. Peserta didik dituntut untuk mampu mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan, atau menyatakan sesuatu tentang materi pelajaran yang disampaikan guru. Kata kerja operasional yang digunakan, di antaranya mengubah, mempertahankan, membedakan, memperkirakan, menjelaskan, menyimpulkan, memberi contoh, meramalkan, menyatakan kembali, meningkatkan, menerjemahkan, mendiskusikan, menggambarkan, dan memaparkan.

3) Penerapan (*application*), yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menggunakan pengetahuan yang dapat berupa suatu ide-ide

umum, tata cara ataupun metode, prinsip, dan teori-teori ke dalam kehidupan sehari-hari. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, di antaranya mengubah, menghitung, mendemonstrasikan, menginterpretasikan, menerapkan, mengoperasikan, mengungkapkan, menjalankan, memanipulasi, menghubungkan, menunjukkan, memecahkan, menggunakan, dan mengerjakan.

- 4) Analisis (*analysis*) merupakan suatu kecakapan yang lebih kompleks, yaitu kemampuan menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam bagian-bagian sehingga susunannya dapat terlihat. Kata kerja operasional yang dapat digunakan adalah mengurai, menghubungkan, membuat diagram, memisahkan, membedakan, membuat garis besar, menggambarkan, memerinci, dan mendebatkan.
- 5) Sintesis (*synthesis*), yaitu kemampuan seseorang untuk mengaitkan atau menggabungkan bagian-bagian ke unsur yang lebih menyeluruh. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, di antaranya menggolongkan, mendesain, menggabungkan, memodifikasi, menghimpun, menciptakan, merencanakan, mengatur, merekonstruksi, menyusun, membangkitkan, mengorganisasi, merevisi, menyimpulkan, menceritakan, dan merancang.
- 6) Evaluasi (*evaluation*), merupakan kemampuan untuk memberikan keputusan nilai suatu situasi, keadaan, pernyataan atau konsep berdasarkan kemampuan yang dimilikinya. Kata kerja operasional yang dapat digunakan, ialah menilai, memutuskan, membandingkan, mempertimbangkan kebenaran, menyokong, menafsirkan, menduga, memperkirakan, dan merevisi.

b. Ranah afektif

Ranah yang menjadi pasangan ranah kognitif adalah ranah afektif. Afektif sering diterjemahkan sebagai minat, sikap, penghargaan, pembentukan sifat, dan watak seseorang dalam belajar (Jasa Ungguh Muliawan, 2008: 105). Nana Sudjana (2012: 29) menyebutkan afektif diterjemahkan dengan sikap dan nilai yang terdiri dari *receiving* atau *attending*, *responding* atau jawaban, *valuiling* atau penilaian, organisasi, dan karakteristik nilai atau internalisasi nilai.

- 1) *Receiving* atau menerima, merupakan kepekaan untuk menerima rangsangan atau stimulus dari luar dalam berbagai macam bentuk. Sikap yang ditunjukkan dari nilai ini adalah dapat terlihat dari perhatian yang diberikan terhadap lingkungan sekitarnya. Kata kerja operasional yang digunakan adalah mendengar, melihat, meraba, mencium, merasa, memandang, memilih, mengontrol, mewaspadaai, menghindari, menyukai, memperhatikan, menggambarkan, mengikuti, dan memberikan.
- 2) *Responding* atau menjawab, yakni reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulasi yang datang. Respon yang diberikan misalnya keaktifan seseorang dalam suatu kondisi. Sikap ini menggunakan kata kerja operasional menjawab, menunjukkan, melaporkan, menuliskan, minat, reaksi, membantu, menolong, berpartisipasi, melibatkan diri, menyenangkan, menyukai, gemar, cinta, puas, dan menikmati.
- 3) *Valuiling* atau penilaian berkaitan dengan nilai dan kepercayaan terhadap stimulus yang datang. Sikap yang dapat ditunjukkan pada nilai ini seperti apresiasi terhadap sesuatu. Kata kerja operasionalnya adalah melengkapi, menerangkan, mengusulkan, mengambil bagian, mengakui dengan tulus,

mengidentifikasi diri, mempercayai, menyatukan diri, menginginkan, menghendaki, beritikad, menciptakan ambisi, disiplin, mendedikasi diri, rela berkorban, tanggung jawab, yakin, dan pasrah.

- 4) Organisasi, yaitu pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi. Hal ini ditunjukkan dengan sikap untuk menyatukan nilai-nilai yang ada, memecahkan suatu masalah, dan mengonsep suatu nilai. Organisasi menggunakan kata kerja operasional mengubah, mengatur, menggabungkan, menimbang-nimbang, menjalin, mengkristalisasikan, mengidentifikasikan, menyusun sistem, menyelaraskan, menyeimbangkan, membentuk filsafat hidup, mempertahankan, dan memodifikasi.
- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai ialah keterpaduan semua sistem nilai yang dimiliki seseorang dan dapat mengontrol perilakunya. Kata kerja operasional yang digunakan kontrol diri, sabar, mendengarkan pendapat orang lain, obyektif, bijaksana, adil, teguh dalam pendirian, percaya diri, dan berkepribadian.

Afektif mendukung kemajuan individu dalam proses belajar-mengajar. Penerapan afektif seseorang memiliki tujuan yang perlu diperhatikan. Darmiyati Zuchdi (2010, 99-100) menyatakan tujuan afektif yang perlu diperhatikan dalam proses kependidikan adalah perasaan, sikap, kesadaran akan harga diri, nilai-nilai yang diperlukan subyek didik untuk mengadakan hubungan yang manusiawi. Hal tersebut dapat dikembangkan untuk mendukung proses pendidikan ke arah yang positif.

Afektif merupakan suatu ranah yang didapat dari pengalaman belajar. Tingkat afeksi tidak dapat diukur secara langsung. Afeksi seseorang dapat diukur

melalui tindakan atau pendapat yang diutarakan individu. Pengukuran hasil afektif seseorang dapat diukur melalui swalapor (angket) dan pengamatan.

c. Ranah Psikomotorik

Psikomotorik merupakan kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan gerakan tubuh atau bagian-bagiannya, mulai dari gerakan yang sederhana sampai dengan gerakan yang bersifat kompleks (Zainal Arifin, 2009: 23). Pendapat lain menjelaskan psikomotorik lebih mengacu pada peningkatan atau penghasilan stimulus atau rangsangan terhadap kegiatan organ-organ fisik dalam belajar (Jasa Ungguh Muliawan, 2008: 101). Nana Sudjana (2012: 22) menjelaskan aspek psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut psikomotorik merupakan kemampuan peserta didik yang berhubungan dengan kemampuan fisik sebagai hasil usaha dalam belajar.

Terdapat beberapa aspek yang menunjang aspek psikomotorik. Nana Sudjana (2012: 22) menyebutkan ada enam aspek ranah psikomotoris, yakni gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif. Keenam aspek tersebut saling berhubungan satu sama lain dan tidak dapat berdiri sendiri. Asep Jihad dan Abdul Haris (2010: 18-19) juga menyebutkan terdapat lima tingkatan dalam ranah psikomotorik. Kelima tingkatan tersebut meliputi: (1) menirukan, (2) manipulasi, (3) keseksamaan, (4) artikulasi, dan (5) naturalisasi.

Ketercapaian kompetensi pada seseorang dapat dilihat dari beberapa aspek. Aspek tersebut dapat menjadi indikator dari tujuan kompetensi. Menurut

Wina Sanjaya (2012: 70-71), aspek-aspek tersebut meliputi pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*understanding*), kemahiran (*skill*), nilai (*value*), sikap (*attitude*), dan minat (*interest*).

2. Proses Belajar-Mengajar

Belajar merupakan kegiatan utama dalam pendidikan. Belajar adalah proses perubahan tingkah laku (Wina Sanjaya, 2012: 57). Pendapat lain mengungkapkan belajar adalah pengalaman mencari tahu, pengalaman mengamati, pengalaman membedakan, pengalaman meneliti, pengalaman menganalisa, dan pengalaman menarik kesimpulan secara benar (Jasa Ungguh Muliawan, 2008: 102). Oemar Hamalik (2010: 29) menerangkan bahwa belajar bukan suatu tujuan tetapi merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan. Belajar berdasarkan uraian di atas merupakan suatu proses perubahan tingkah laku yang dilalui sebagai pengalaman untuk mencapai suatu tujuan.

Suatu proses belajar mempunyai tujuan yang ingin dicapai. Tujuan dari pembelajaran berupa kemampuan (kompetensi) atau keterampilan yang diharapkan dapat dimiliki oleh siswa setelah mereka melakukan proses pembelajaran tertentu (Wina Sanjaya, 2012: 86). Ketercapaian tujuan tersebut berbeda-beda, tergantung pada proses belajar yang dialami oleh siswa.

Keberhasilan suatu proses belajar dipengaruhi oleh faktor-faktor kondisional yang mendukungnya. Oemar Hamalik (2010: 32) menjelaskan ada 10 faktor pendukung, yaitu: (1) faktor kegiatan, penggunaan, dan ulangan, (2) belajar memerlukan latihan, (3) belajar siswa lebih berhasil dengan siswa merasakan kepuasan, (4) siswa perlu mengetahui apakah dia berhasil atau gagal, (5) faktor asosiasi, (6) pengalaman masa lampau, (7) faktor kesiapan

belajar, (8) faktor minat dan usaha, (9) faktor fisiologis, serta (10) faktor intelegensi. Apabila faktor-faktor ini terpenuhi dengan baik, maka proses belajar akan berjalan dengan maksimal.

Suatu proses belajar tidak dapat dipisahkan dari guru. Guru merupakan salah satu subyek penting dalam suatu proses belajar. Istilah pembelajaran (*instruction*) sendiri itu menunjukkan pada usaha siswa mempelajari bahan pelajaran sebagai akibat perlakuan guru (Wina Sanjaya, 2012: 104).

Belajar sangat erat kaitannya dengan proses mengajar. Wina Sanjaya dalam buku Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian 3 Pendidikan Disiplin Ilmu oleh Tim Pengembang Ilmu Pendidikan (2007: 12) mengungkapkan mengajar diartikan sebagai proses penyampaian informasi atau pengetahuan dari guru kepada siswa. Oemar Hamalik (2010: 54) menyebutkan bahwa pengajaran berlangsung sebagai suatu proses saling mempengaruhi antara guru dan siswa. Pendapat yang dikemukakan Sardiman (2010: 48) memaparkan bahwa mengajar diartikan sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak, sehingga terjadi proses belajar. Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa mengajar merupakan suatu proses penyampaian pengetahuan dan nilai yang dilakukan guru kepada siswa dalam rangka proses belajar. Guru mempunyai peran penting di mana dia sebagai sarana untuk mendapatkan informasi dan membentuk suasana sehingga terjadi proses belajar oleh siswa.

Wina Sanjaya (dalam Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 2007: 154) menyebutkan bahwa mengajar menunjukkan kegiatan yang membawa pada aktivitas belajar seseorang. Mengajar bukan hanya sekedar menceritakan atau

memperhatikan cara, tetapi merupakan suatu proses atau rangkaian kegiatan yang dapat mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas sesuai dengan tujuan pengajaran. Proses mengajar juga dapat ditandai dengan adanya proses belajar yang menghasilkan hasil belajar.

Proses belajar-mengajar dapat dikatakan baik apabila tujuan dari pembelajaran dapat tercapai secara efektif. Pembelajaran itu bukan hanya memperhatikan pengetahuan, tetapi juga memperhatikan nilai-nilai yang diberikan kepada siswa. Pembelajaran yang baik harus dimaknai setiap prosesnya, bukan hanya dilakukan sebagai rutinitas.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan gambaran dari hal yang diharapkan dicapai oleh peserta didik. Hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 3). Pendapat lain menyebutkan, hasil belajar siswa adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Nana Sudjana, 2012: 22). Pengertian tersebut menggambarkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui proses belajar.

Peningkatan kemampuan sebagai hasil belajar yang dialami peserta didik mempunyai beberapa ranah. Menurut Bloom dalam buku yang dikutip Asep Jihad dan Abdul Haris (2010: 14), terdapat tiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga ranah tersebut disusun dalam tingkatan yang berbeda dan dapat dijadikan indikator dalam penilaian hasil belajar.

Hasil belajar juga dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam. Bloom (dalam Asep Jihad dan Abdul Haris, 2010: 14-15) mengungkapkan bahwa hasil

belajar dapat dikelompokkan menjadi dua macam. Pertama adalah pengetahuan yang terdiri dari empat kategori, yaitu pengetahuan tentang fakta, prosedural, konsep, dan prinsip. Kedua adalah keterampilan yang terdiri dari keterampilan untuk berpikir, bertindak, bereaksi, dan berinteraksi. Kedua hal tersebut dapat menjadi indikator untuk mengukur kemampuan siswa.

Tolak ukur keberhasilan proses belajar dapat diukur melalui penilaian hasil belajar. Zainal Arifin (2009: 26) mengemukakan hasil belajar merupakan gambaran apa yang harus digali, dipahami, dan dikerjakan oleh peserta didik. Hasil belajar ini merupakan gambaran dari keluasaan, kedalaman, dan kerumitan yang mampu digunakan sebagai dasar dalam suatu pembelajaran dan kinerja yang diharapkan.

4. Strategi Pembelajaran Inkuiri

Setiap proses belajar-mengajar memiliki tujuan tertentu. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran, menurut Kemp (dalam Wina Sanjaya, 2012: 126), adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Oemar Hamalik (2010: 201) mengungkapkan strategi pembelajaran adalah keseluruhan metode dan prosedural yang menitikberatkan pada kegiatan siswa dalam proses belajar-mengajar untuk mencapai tujuan tertentu. Pengertian tersebut menggambarkan bahwa strategi pembelajaran merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan metode dan prosedur tertentu yang lebih efektif dan efisien.

Strategi pembelajaran yang berkembang saat ini mengacu kepada siswa sebagai pusat dari proses belajar-mengajar. Siswa dituntut untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Oemar Hamalik (2010: 202) memberikan beberapa contoh strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, yaitu (1) pusat belajar modular yang memiliki karakter berupa petunjuk yang diletakkan pada tempat yang jelas, dicetak secara jelas dan disesuaikan dengan kemampuan siswa, serta disusun secara berurutan, (2) pengajaran berdasarkan pengalaman yang mengarahkan siswa ke dalam eksplorasi secara alami dan investigasi langsung dalam pemecahan masalah, (3) pengajaran advokasi yang menempatkan siswa untuk mengembangkan suatu kasus untuk mendukung pendapat mereka melalui isu-isu kontroversial, (4) pengajaran dengan bantuan komputer sebagai alat instruksional yang disebut pengajaran dengan bantuan komputer, dan (5) pengajaran berdasarkan inkuiri.

Pengajaran inkuiri dibentuk atas dasar penemuan. Seorang siswa harus mampu menemukan sendiri suatu materi dan bahan yang tengah dipelajari. Seorang siswa ditempatkan pada situasi sebagai penemu dengan melakukan eksperimen dan proses lainnya mandiri.

Strategi pembelajaran inkuiri merupakan salah satu bentuk pendekatan pembelajaran yang menjadikan siswa sebagai pusat utama dari suatu pembelajaran. Peran siswa sangat dominan dalam proses belajar-mengajar. Inkuiri sendiri berarti proses pembelajaran didasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis (Udin Saefudin Sa'ud, 2008: 140). Wina sanjaya (2012: 196) menjelaskan strategi pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara

kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Pendapat Kourilsky yang dikutip Oemar Hamalik (2010: 220), pengajaran berdasarkan inkuiri adalah suatu strategi yang berpusat pada siswa di mana kelompok siswa *inquiry* ke dalam suatu isu atau mencari jawaban-jawaban terhadap isi pertanyaan melalui suatu prosedur yang digariskan secara jelas dan struktural kelompok. Berdasarkan pendapat di atas, inkuiri adalah suatu proses pembelajaran dengan menitikberatkan pada siswa untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah melalui proses berpikir yang sistematis.

Ciri-ciri utama strategi pembelajaran inkuiri menurut Wina Sanjaya (2012, 196-197) adalah sebagai berikut.

- a. Strategi inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, sehingga siswa ditempatkan sebagai pusat pembelajaran. Siswa akan menerima pelajaran secara verbal oleh guru, tetapi mereka juga akan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran tersebut.
- b. Aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari suatu kondisi atau permasalahan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Strategi ini menempatkan guru sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa.
- c. Tujuan dari strategi pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis. Siswa tidak hanya dituntut agar menguasai materi pembelajaran, akan tetapi bagaimana mereka mampu mengembangkan potensi yang dimiliki.

Oemar Hamalik (2010: 219-220) menyebutkan terdapat asumsi-asumsi yang mendasari inkuiri. Asumsi-asumsi yang mendasari inkuiri tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Keterampilan berpikir kritis dan berpikir deduktif digunakan untuk pengumpulan data.
- b. Siswa diajarkan bagaimana cara mereka berkomunikasi, bergabi tanggungjawab, dan bekerjasama dalam kelompok.
- c. Kegiatan-kegiatan belajar disajikan secara inkuiri dan diskoveri, sehingga menambah motivasi dan memajukan partisipasi siswa.

Para siswa didorong mencari pengetahuan sendiri, bukan dijejali dengan pengetahuan. Peran guru tetap tidak dapat dihilangkan begitu saja dalam strategi ini. Guru masih bertindak sebagai fasilitator, nara sumber, dan penyuluh kelompok.

Terdapat beberapa langkah dalam pembelajaran inkuiri. Wina Sanjaya (2012: 202) mengemukakan terdapat beberapa langkah dalam pembelajaran inkuiri, meliputi: (1) orientasi, (2) merumuskan masalah, (3) merumuskan hipotesis, (4) mengumpulkan data, (5) menguji hipotesis, dan (6) menentukan kesimpulan. Langkah-langkah tersebut direncanakan agar siswa lebih aktif dan interaktif dalam kelas.

Strategi inkuiri ini dilaksanakan secara berkelompok. Keberhasilan strategi inkuiri didukung oleh beberapa komponen. Oemar Hamalik (2010: 225) mengungkapkan ada tiga komponen yang berpengaruh bagi keberhasilan pelaksanaan strategi inkuiri, yaitu: (1) fungsi kepemimpinan pada kelompok, (2)

peran khusus setiap anggota kelompok, serta (3) suasana emosional yang efektif dan bermakna.

5. Pembelajaran Konvensional

Guru memerlukan suatu cara untuk menyampaikan bahan ajar kepada siswanya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu cara yang digunakan guru dalam menyampaikan suatu pelajaran adalah menggunakan cara yang bersifat konvensional. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang bersifat tradisional. Esah Sulaiman (2004: 23) mengemukakan model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang berpusat pada guru yang menerangkan secara lisan atau demonstrasi, sedangkan siswanya mendengarkan atau menerima arahan yang diberikan oleh guru secara pasif. Pendapat Djaramah yang dikutip Isjoni dan Mohd. Arif Ismail (2008: 158-159) model pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang mempergunakan alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran. Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran dan bersifat satu arah.

Metode ceramah merupakan salah satu metode yang bersifat konvensional. Metode ini kerap digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran. Metode ceramah dapat diartikan sebagai cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung kepada siswa (Wina Sanjaya, 2012: 147). Metode ini bersifat satu arah dengan kurang melibatkan partisipasi aktif siswa.

Metode pembelajaran lain yang bersifat satu arah adalah metode demonstrasi. Wina Sanjaya (2012: 152) mengungkapkan metode demonstrasi adalah metode pembelajaran dengan memperagakan atau menunjukkan kepada siswa tentang suatu proses, situasi, atau benda tertentu, baik sebenarnya atau hanya tiruan. Metode ini menyajikan gambaran dari suatu pelajaran lebih konkret, namun masih kurang melibatkan partisipasi aktif siswa.

Pembelajaran konvensional memiliki beberapa ciri. Wina Sanjaya (2012: 261) menyebutkan ciri-ciri pembelajaran konvensional ini antara lain: (1) penempatan siswa sebagai obyek belajar yang bersifat pasif, (2) siswa banyak belajar dengan cara menerima, mencatat, dan menghafal materi pelajaran, (3) bersifat teoritis dan abstrak, (4) kemampuannya dapat diperoleh dari latihan-latihan, (5) mempunyai tujuan dalam bentuk angka atau nilai, (6) perilaku siswa didasarkan faktor yang berasal dari luar, (7) kebenaran yang dimiliki bersifat absolut, (8) peran guru sebagai penentu jalannya proses pembelajaran, (9) banyak pembelajaran yang dilakukan hanya di dalam kelas, dan (10) tingkat keberhasilan hanya mampu diukur dengan tes. Hal tersebut mengungkapkan jika pembelajaran konvensional masih memiliki banyak kekurangan.

6. Pembelajaran PLC di SMK

a. *Programmable Logic Controllers (PLC)*

Salah satu sistem kendali yang digunakan banyak dalam otomatisasi industri adalah PLC (*Programmable Logic Controllers*). *"PLC is a special form of microprocessor-based controller that uses a programmable memory to store instructions and arithmetic in order to control machines and processes and are designed to be operated by engineers with perhaps a limited knowledge of*

computer programmers can set up or change the programs" (Bolton, 2006: 3). Sedangkan menurut Groover (2005: 320), PLC atau pengendalian logika terprogram merupakan pengendali berbasis mikrokomputer yang menggunakan instruksi-instruksi yang tersimpan dalam memori yang dapat diprogram untuk menerapkan logika, pengurutan (*sequencing*), pewaktu, pencacah, dan fungsi-fungsi aritmatika melalui modul input/output (I/O) digital atau analog, untuk mengendalikan mesin dan proses. Berdasarkan pengertian di atas, PLC adalah pengendali berbasis mikrokomputer yang menggunakan memori untuk menyimpan instruksi-instruksi untuk mengendalikan mesin dan proses.

PLC terdiri dari beberapa komponen yang menyusun. Groover (2005: 322) menjelaskan PLC terdiri dari lima komponen dasar, yaitu: *unit prosesor*, unit memori, sumber daya (*power supply*), modul input/output (I/O), dan alat pemrograman. *Unit prosesor* atau *central processing unit* (CPU) adalah unit yang berisi mikroprosesor yang menginterpretasikan sinyal-sinyal input dan melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan, sesuai dengan program yang tersimpan di dalam memori, lalu mengkomunikasikan keputusan-keputusan yang diambilnya sebagai sinyal-sinyal kontrol ke antarmuka computer. Unit memori adalah tempat di mana program yang digunakan untuk melaksanakan tindakan-tindakan pengontrol oleh mikroprosesor disimpan (Bolton, 2004: 4). Sumber daya digunakan untuk mengkonversikan tegangan AC menjadi DC yang diperlukan oleh rangkaian dalam PLC. Input/Output merupakan piranti yang menghubungkan antara sistem pada PLC dengan sistem lain di luar PLC. Alat pemrograman digunakan untuk memasukkan suatu program ke dalam PLC.

Pemrograman merupakan cara yang digunakan untuk memasukkan perintah kendali atau program ke dalam PLC melalui alat pemrograman. Perbedaan kebutuhan tambahan dalam suatu sistem kendali menyebabkan berbagai macam bahasa pemrograman PLC yang dikembangkan. Standar untuk pemrograman PLC yang digunakan diterbitkan oleh *the International Electromechanical Commission* yang dikutip Groover (2005: 325) meliputi tiga bahasa grafis dan dua bahasa teks, yaitu: diagram logika *ladder*, diagram blok fungsi, diagram fungsi *sequensial*, *instruction list*, dan teks terstruktur.

Diagram logika *ladder* merupakan bahasa pemrograman yang terdapat pada semua PLC. Diagram logika *ladder* memiliki kemampuan grafis untuk menunjukkan simbol-simbol yang mewakili suatu komponen. Komponen utama yang terdapat pada diagram *ladder* ini adalah kontak dan koil. Kontak merupakan simbol untuk input, sedangkan koil untuk output.

Groover (2005: 326-327) menyebutkan diagram blok fungsi memberikan cara untuk menginput perintah tingkat tinggi yang tersusun dari blok-blok operasional. Diagram blok *sequensial* menampilkan fungsi *sequensial* secara grafis dari sistem terotomasi sebagai urutan langkah-langkah dan keadaan transisi satu kondisi dalam bentuk teks. *Instruction list* merupakan metode pemrograman tingkat rendah untuk menyusun diagram logika *ladder* dengan cara memasukkan pernyataan mengenai berbagai komponen. Teks terstruktur merupakan bahasa pemrograman komputer tingkat tinggi yang digunakan untuk pemrograman PLC dan PC guna penerapan pengendalian di masa mendatang.

b. Pembelajaran PLC di SMK

Pembelajaran di SMK memiliki perbedaan dengan pembelajaran di SMA. Pembelajaran di SMK menitikberatkan pada kemampuan keterampilan pada suatu bidang khusus, selain juga harus menguasai pada beberapa bidang umum. Setiap peserta didik pada SMK harus menjalani pembelajaran pada semua mata pelajaran normatif, adaptif, produktif, muatan lokal, dan pengembangan diri (Putu Sudira, 2006: 12).

Sebagai sekolah kejuruan, fokus pembelajaran pada siswanya tetap pada mata pelajaran produktif, meskipun siswa SMK diajarkan pelajaran yang bersifat umum. Suwati (2008, 36-37) mengungkapkan jatah pembelajaran yang diberikan kepada siswa SMK lebih banyak kepada materi kejuruan dibanding materi normatif maupun adaptif. Sekolah kejuruan lebih memfokuskan pada penguasaan bidang kejuruan atau teknologi. Hal ini dilakukan untuk mematangkan keterampilan yang dimiliki siswa.

Keterampilan yang seharusnya dimiliki oleh siswa SMK disesuaikan pada program keahlian apa diikuti, misalnya Program Keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI). Program Keahlian TOI memiliki beberapa standar kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didiknya, salah satunya adalah kompetensi pengoperasian PLC. Kompetensi pengoperasian PLC merupakan salah satu kompetensi pokok yang saat ini diajarkan untuk Program Keahlian TOI.

Standar kompetensi pengoperasian PLC memiliki beberapa kompetensi dasar. Kompetensi dasar tersebut meliputi memahami operasional PLC, mengatur PLC, memasang piranti input dan output, menggunakan berbagai bahasa pemrograman PLC, menggunakan PLC untuk keperluan otomasi industri, serta

mengoperasikan PLC untuk keperluan otomasi industri. Kompetensi dasar ini harus dikuasai seluruhnya oleh peserta didik.

Pengoperasian PLC untuk keperluan otomasi industri merupakan kompetensi yang harus dimiliki. Kompetensi dasar ini memiliki dua indikator, yaitu mampu menguasai prosedur operasional sistem pengendali elektronik berbantuan PLC dan komputer serta mampu mengoperasikan sistem pengendali elektronik berbantuan PLC dan komputer dengan sensor, transduser, dan penggerak (*actuator*). Kompetensi pengoperasian PLC untuk keperluan otomasi ini dapat dikuasai dengan memiliki bekal pengetahuan berdasarkan kompetensi dasar sebelumnya. Kompetensi tersebut dapat diukur melalui beberapa indikator. Indikator kemampuan yang harus dimiliki untuk menguasai kompetensi ini adalah mampu mengidentifikasi komponen-komponen PLC, mampu mengidentifikasi penggunaan simbol rangkaian, mengetahui prinsip gerbang logika, dan mampu menganalisis program pada PLC.

7. Media Pembelajaran

Media merupakan aspek penting dalam kegiatan pembelajaran. Media dapat digunakan sebagai perantara dalam berkomunikasi dalam suatu proses belajar mengajar. Asosiasi Pendidikan Nasional seperti yang dikutip Arief S, Sadiman, dkk (2010: 7) menyampaikan bahwa media merupakan bentuk komunikasi baik cetak maupun audiovisual serta peralatannya. Pendapat Roymond H. Simanora (2009: 65) menyebutkan media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan. Berdasarkan pendapat tersebut media pembelajaran merupakan bentuk penyampaian pesan baik melalui penglihatan atau pendengaran dengan tujuan mencapai proses pembelajaran.

Media merupakan hal yang penting karena memegang peran komunikasi dalam suatu proses pembelajaran. Kegunaan media pembelajaran menurut Arief S. Sadiman, dkk (2010: 17) adalah untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistik, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera dalam kegiatan pembelajaran, menimbulkan keaktifan siswa, serta memberikan stimulus, pengalaman, dan persepsi yang sama pada siswa. Kegunaan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan dalam suatu proses pembelajaran tidak luput dari peran media di dalamnya.

Pemilihan media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran disesuaikan dengan tujuan, materi, kemampuan, dan karakteristik pembelajaran. Media yang sesuai akan membuat proses pembelajaran akan berjalan lebih efektif dan efisien. Pemilihan media pembelajaran dapat dilakukan berdasarkan karakteristiknya, baik itu media pembelajaran dua dimensi maupun media pembelajaran tiga dimensi.

Media pembelajaran dua dimensi merupakan media yang sangat umum dijumpai. Daryanto (2010: 19) mendefinisikan media dua dimensi sebagai alat peraga yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Media ini dapat ditemui hampir di setiap kelas.

Media pembelajran tiga dimensi merupakan media pembelajaran yang efektif. Media pembelajaran tiga dimensi adalah media tanpa proyeksi yang berbentuk visual tiga dimensional (Daryanto, 2010: 29). Media ini memiliki panjang, lebar, dan tinggi sehingga mempermudah siswa dalam memahaminya.

Media tiga dimensi ini dapat berwujud benda mati ataupun benda hidup. Benda yang dihadirkan di dalam kelas pun tidak perlu benda yang asli karena dapat benda tiruannya. Hal ini akan mempermudah kegiatan pembelajaran.

Media tiga dimensi memiliki gambaran lebih untuk memberikan gambaran konkret kepada para siswa daripada media dua dimensi. Salah satu media tiga dimensi yang dapat digunakan untuk memberikan materi ajar mengenai otomasi di industri adalah media distribusi benda. Distribusi benda atau *distributing station* merupakan *feed devices*. *Feed devices* adalah suatu unit yang memenuhi fungsi mengisi, memilah, dan memasukkan komponen (Anonim, 2002: 6). *Distributing station* sendiri dapat didefinisikan suatu alat peraga yang memiliki fungsi mengisi, memilah, atau memasukkan suatu benda kerja.

Distributing station memiliki suatu fungsi. "*The function of the distributing station is to separate out workpieces from a magazine and to transfer workpieces by means of a rotary drive using a suction cup*" (Anonim, 2002: 7). Fungsi tersebut memberikan gambaran lebih spesifik mengenai *distributing station* yaitu suatu alat yang digunakan untuk memisahkan benda kerja dari suatu tempat dan memindahkannya dengan sebuah *rotary drive* dan penyedot.

8. Otomasi Industri

Dunia industri saat ini tidak dapat dipisahkan dari otomasi. "*Automation generally is defined as the process of enabling machines to follow a predetermined sequence of operations with little or no human labor and using specialized equipment and devices that perform and control manufacturing process*" (Kalpakjian dan Schmid, 2006: 1146). Pendapat lain menyebutkan otomasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk melaksanakan proses atau

prosedur kerja tanpa bantuan manusia (Groove, 2005: 75). Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut otomasi adalah suatu siklus produksi yang dilakukan mesin sedikit dan tanpa bantuan manusia.

Otomasi mampu mengontrol pelaksanaan suatu proses produksi di industri. Buse dan Wu (2007: 3) menyebutkan otomasi industri juga dapat meningkatkan produktivitas, keamanan, atau kualitas suatu produksi. Hal tersebut membuat suatu industri dapat melakukan produksi lebih banyak dengan kualitas yang lebih baik.

Otomasi industri memiliki beberapa tingkat dalam prosesnya. Groover (2005: 94) mengidentifikasikan terdapat lima tingkat otomasi dalam suatu proses produksi, yaitu tingkat alat, tingkat mesin, tingkat sel atau sistem, tingkat pabrik, dan tingkat perusahaan. Tingkat alat terdiri dari aktuator, sensor, dan komponen perangkat keras lain yang membangun mesin. Tingkat selanjutnya adalah tingkat mesin yang terdiri dari tingkat alat yang disusun menjadi mesin individu. Sekumpulan mesin yang terhubung dan menjadi suatu sistem proses manufaktur merupakan tingkat sel atau sistem. Tingkat pabrik merupakan tingkat di atas tingkat sel atau sistem yang sudah berdiri menjadi suatu proses produksi. Tingkat tertinggi dalam otomasi adalah tingkat perusahaan yang terdiri dari sistem informasi perusahaan. Kelima tingkatan tersebut merupakan tingkatan yang saling berkesinambungan yang menyusun suatu otomasi dalam industri.

B. Penelitian yang Relevan

Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh Eny Rida Ruwanti dengan judul penelitian Penggunaan Pendekatan Inquiri Melalui Metode

Demonstrasi dan Eksperimen dalam Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas V pada Mata Pelajaran IPA di MI Miftahul Ulum Sidorejo Malang tahun 2009. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (*class-room action research*). Teknik Pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini adalah terbukti penggunaan pendekatan inkuiri melalui metode demonstrasi dan eksperimen dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. Terdapat peningkatan motivasi siswa pre test sampai siklus terakhir yaitu peningkatan sebesar 100% dari prosentase maksimal 150%, sedangkan pada prestasi belajar peningkatan dari rata-rata 55 menjadi 78,5 yang dapat dipersentasikan menjadi 42,72%. Kesimpulan dari penelitian adalah bentuk penggunaan pendekatan inkuiri ini adalah guru memberikan pertanyaan kepada siswa dan siswa mencari jawaban atas pertanyaan tersebut dengan eksperimen dan terdapat peningkatan motivasi serta prestasi siswa.

Asmaulkhair dalam penelitiannya tahun 2012 yang berjudul Peningkatan Kerja Guru Dalam Pengembangan Bahan Ajar Melalui Model Inkuiri pada Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar menggunakan metode penelitian tindakan kelas. Subyek penelitiannya adalah guru dan siswa kelas VB Sekolah Dasar Negeri No. 2 Banjarsari Kotamadya Metro. Teknik pengumpulan datanya adalah dengan melakukan observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil penelitian ini adalah peningkatan guru dalam mengembangkan bahan ajar dan peningkatan motivasi, kualitas partisipasi, dan prestasi belajar siswa. Guru dapat mengembangkan bahan ajar menggunakan model inkuiri untuk mendorong perubahan tingkah laku siswa. Siswa pun cenderung termotivasi dalam belajar

setelah melalui lima siklus tindakan. Aktivitas atau interaksi belajar siswa melalui model inkuiri menunjukkan adanya pola interaksi aktif karena siswa dilibatkan secara langsung dalam kegiatan yang telah dirancang sebelumnya. Peningkatan prestasi belajar juga dialami siswa melalui metode inkuiri ini. Siswa mengalami peningkatan nilai dari yang sebelumnya memiliki rata-rata 4,0 menjadi memiliki rata-rata 7,5. Kesimpulan penelitian ini adalah terjadi peningkatan kualitas bahan ajar guru serta motivasi, aktivitas, dan prestasi belajar siswa setelah menggunakan metode inkuiri.

Penelitian yang dilakukan oleh Erlina Sofiani tahun 2011 dengan judul Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing (*Guide Inquiry*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Konsep Listrik Dinamis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperiment*. Sampel yang diambil pada penelitian ini sebanyak 30 orang dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Instrumen yang digunakan adalah tes obyektif tipe pilihan ganda dengan empat pilihan untuk mengukur hasil belajar siswa. Hasil uji kesamaan dua rata-rata *potttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diperoleh harga hitung t_{hitung} sebesar 2,94 dan t_{tabel} sebesar 1,98. Berdasarkan uji kesamaan tersebut diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf kepercayaan 95%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar siswa.

Aditya Prihantoro melakukan penelitian tahun 2013 dengan judul Dampak Metode dan Media Pembelajaran Terhadap Kompetensi Siswa Kelas XI Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Metode penelitian ini

menggunakan *quasi experiment* tipe *non-equivalent control group design*. Sampel penelitian ini sebanyak 31 siswa. Teknik Pengumpulan data yang digunakan menggunakan observasi, tes, dan angket. Nilai rerata siswa yang menggunakan metode *Jigsaw* dan media pembelajaran *distributing station* adalah 94,375, sedangkan kelas yang menggunakan metode yang sama namun tidak menggunakan media pembelajaran *distributing station* memiliki rerata 93,125. Penggunaan metode PBL dan media *distributing station* memiliki rerata 85, sedangkan yang tidak menggunakan media pembelajaran *distributing station* memiliki rerata 87,142. Hasil penelitian menyebutkan adanya kenaikan yang signifikan pada kompetensi siswa.

C. Kerangka Berpikir

Proses belajar mengajar merupakan kegiatan utama yang berperan dalam peningkatan kompetensi siswa, terutama di sekolah menengah kejuruan. Keberhasilan suatu kegiatan pembelajaran dapat diketahui melalui kualitas lulusannya. Keberhasilan ini ditunjang dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung di dalamnya. Pihak yang memegang peran signifikan dalam suatu proses pembelajaran adalah guru dan siswa. Guru merupakan fasilitator siswanya di dalam kelas. Keberhasilan suatu proses pembelajaran sangat bergantung pada guru dalam pengelolaan kelas. Guru diwajibkan membuat suasana kelas menjadi kondusif untuk kegiatan pembelajar.

Penggunaan strategi pembelajaran merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghidupkan suasana kelas. Pemilihan strategi pembelajaran yang baik dapat memunculkan interaksi di dalam kelas. Strategi

pembelajaran yang bervariasi akan menimbulkan keaktifan di dalam kelas yang menunjang keberhasilan suatu kompetensi siswa.

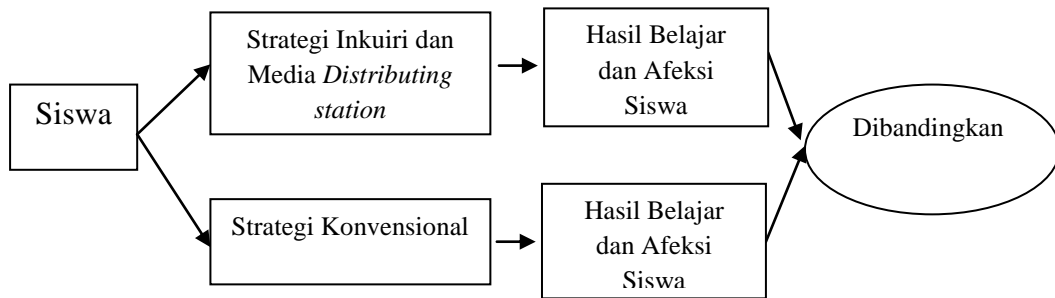
Pengoperasian PLC merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa pada Program Keahlian Otomasi Industri. Kompetensi dasar yang harus dimiliki adalah memahami operasional PLC, mampu melakukan *set up* pada PLC, dapat memasang piranti *input* dan *output*, menggunakan bahasa pemrograman *Ladder Diagram*, *Instruction List*, dan FDB, serta menggunakan dan mengoperasikan PLC untuk keperluan industri. Kompetensi pengoperasian PLC juga dituntut untuk menguasai sistem lain yang dikontrol oleh PLC, seperti sensor, transduser, dan penggerak (*actuator*).

Penerapan strategi pembelajaran yang bervariasi dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Inovasi strategi pembelajaran sangat diperlukan untuk memberikan rangsangan terhadap proses pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan adalah strategi pembelajaran inkuiri.

Strategi pembelajaran inkuiri adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa diajak untuk berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Peran guru pada strategi ini adalah hanya sebagai fasilitator, sedangkan siswa berperan sebagai pusat pembelajaran. Penerapan metode ini dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan peran siswa dalam proses pembelajaran.

Peran media juga diutamakan dalam strategi ini. Tujuan pembelajaran pada kompetensi pengoperasian PLC akan lebih tercapai dengan penerapan media pembelajaran *distributing station*. Siswa akan mendapat gambaran yang

lebih nyata dalam kompetensi ini. Berdasarkan uraian tersebut skema rencana penelitian digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Skema Rencana Penelitian

D. Pertanyaan dan Hipotesis Penelitian

1. Pertanyaan Penelitian

Berapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan hasil belajar siswa yang menggunakan strategi konvensional?

2. Hipotesis Penelitian

- Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menggunakan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional.
- Terdapat perbedaan afeksi siswa antara yang menggunakan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subyek selidik (Suharsimi Arikunto, 2010: 207).

2. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rencana penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga mendapat jawaban atas permasalahan-permasalahan penelitian. Beberapa desain penelitian yang dapat digunakan dalam penelitian ilmiah adalah desain pra-eksperimen (*nondesign*), desain eksperimen kuasi (*quasi-experimental design*), desain eksperimen (*true experimental design*), dan rancangan faktorial (*factorial design*). Pada penelitian ini, desain yang digunakan adalah desain eksperimen kuasi.

Terdapat dua rancangan penelitian lagi pada eksperimen kuasi, yaitu *intact group comparison* dan *non-equivalent control group design*. Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol yang tak sama. Pemilihan desain ini dikarenakan peneliti tidak dapat melakukan pemilihan subyek secara acak karena pengelompokan kelas telah ditentukan oleh pihak sekolah.

Desain penelitian ini melibatkan dua kelompok. Satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan kelompok lain sebagai kelompok kontrol. Paradigma penelitian ini digambarkan sebagai berikut.

O ₁	X	O ₂	(eksperimen)
O ₃		O ₄	(kontrol)

Gambar 2. Paradigma Penelitian

Keterangan:

O₁ = hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂ = hasil *posttest* dan afeksi kelas eksperimen

O₃ = hasil *pretest* kelas kontrol

O₄ = hasil *posttest* dan afeksi kelas kontrol

X = *treatment* (pemberian perlakuan)

B. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Jumlah siswanya adalah 31 siswa. Pengambilan populasi pada kelas XII dikarenakan kompetensi pemrograman PLC disampaikan pada kelas XII. Penelitian ini adalah penelitian populasi. Hal ini dilakukan karena jumlah subyek yang akan diteliti sangat terbatas.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Depok yang beralamat di Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada 15 Juli 2013 sampai dengan 14 September 2013.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti (Punaji Setyosari, 2012:126). Peranan variabel sangat penting dalam suatu penelitian. Variabel-variabel yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah strategi pembelajaran inkuiri yang menggunakan media pembelajaran *distributing station* dan strategi pembelajaran konvensional.

2. Variabel Terikat

Variabel yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah afeksi dan hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah karakteristik dan kemampuan awal siswa dan waktu pembelajaran saat proses pembelajaran berlangsung.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa setelah melalui proses belajar dan terbagi atas tiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif, afektif, serta psikomotorik.

2. Afeksi Siswa

Afeksi siswa merupakan minat, sikap, dan nilai seseorang dalam proses belajar yang terdiri dari enam unsur, yaitu: *receiving*, *responding*, penilaian, organisasi, dan karakteristik nilai.

3. Strategi Pembelajaran Inkuiri

Strategi pembelajaran inkuiri adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk mengajak siswa berpikir secara kritis serta analitis dalam menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan dan pelaksanaan strategi ini menggunakan media pembelajaran *distributing station*.

4. Strategi Pembelajaran Konvensional

Strategi pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran dan bersifat satu arah.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Suharsimi Arikunto, 2010: 100). Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ada dua, yaitu:

1. Observasi

Pengukuran afeksi siswa menggunakan daftar cocok (*checklist*) yang menggunakan skala untuk penilaian. Penilaian dilakukan oleh observer terhadap setiap proses yang dilakukan oleh siswa pada saat kegiatan belajar-mengajar.

2. Tes

Penilaian hasil belajar siswa dapat diukur melalui tes. Tes dilakukan dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan

awal siswa dan *posttest* digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan tindakan. Tujuan dari *posttest* adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan setelah diberikan tindakan. Tes yang digunakan untuk mengumpulkan data ini menggunakan soal pilihan ganda.

G. Instrumen Penelitian

1. *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Tes merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui pengetahuan yang dimiliki siswa. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat pengetahuan siswa dalam pelajaran. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal yang dimiliki oleh siswa sebelum diberikan tindakan. Sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perubahan serta keberhasilan proses belajar siswa setelah diberikan suatu tindakan. Indikator yang digunakan untuk menentukan tes ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Hasil Belajar

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian
Mengoperasikan PLC untuk keperluan sistem otomasi industri	Mampu mengidentifikasi komponen-komponen PLC
	Mampu mengidentifikasi penggunaan simbol rangkaian pengendali pada PLC
	Mampu mengetahui prinsip gerbang logika
	Mampu menganalisis program PLC

2. *Checklist* Afeksi Siswa

Afeksi siswa merupakan salah satu variabel yang dapat diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Pengukuran afeksi ini

menggunakan instrumen daftar cocok (*checklist*). *Checklist* ini digunakan untuk mengetahui afeksi yang ditunjukkan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi *Checklist* Afeksi Siswa

Variabel	Indikator	Sub Indikator
Aspek afektif	<i>Receiving</i> atau perhatian	Pembuatan diagram sekuensial
		Persiapan skema gambar rangkaian
		Perhatian siswa terhadap demonstrasi alat
		Pemasangan komponen
	<i>Responding</i> atau merespon	Persiapan peralatan yang dibutuhkan
		Pengetahuan pengalamatan PLC
		Pengalamatan sesuai dengan rangkaian
		Proses <i>download</i> program ke PLC
		Pendemonstrasian 8 langkah berurutan
		Pelaporan hasil kerja
	Penilaian	Urutan penyelesaian tugas
		Penggunaan peralatan praktik dengan baik dan benar
		Tolong-menolong dalam penyelesaian tugas
		Keterlibatan dalam penyelesaian tugas
		Penyelesaian tugas tepat waktu
	Mengorganisasi	Identifikasi simbol PLC
		Pengajuan Pendapat
		Penerjemahan permasalahan ke dalam rangkaian
		Bekerja dalam Tim
		Urutan Program
	Karakteristik nilai	Kebersihan lingkungan praktik
		Ketertiban lingkungan
		Bersedia mendengarkan pendapat teman kelompok
		Penerapan K3

H. Uji Instrumen

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal diperlukan pada tes ini karena tes ini digunakan peneliti untuk menguji kemampuan siswa pada penelitian ini saja. Analisis dilakukan untuk mengetahui kualitas butir setiap soal yang diberikan. Terdapat dua analisis butir soal ini, yaitu tingkat kesukaran dan daya pembeda.

a. Tingkat Kesukaran (*Difficulty Index*)

Tingkat kesukaran merupakan kemampuan tes dalam menyaring siswa yang dapat mengerjakan soal dengan benar. Soal yang baik tentunya memiliki tingkat kesukaran yang merata antara jumlah soal yang mudah, sedang, maupun sulit. Besarnya tingkat kesukaran dinamakan indeks kesukaran dan dapat dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J}$$

keterangan:

P = indeks kesukaran

B = subyek yang menjawab betul

J = banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes (Suharsimi Arikunto, 2010: 176)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel/ 2010* dan hasilnya dapat dilihat pada lampiran 4. Hasil Perhitungan tingkat kesukaran ini dikonsultasikan dengan kriteria tingkat kesukaran. Berdasarkan pencocokan itu dapat diketahui tingkat kesukaran dari tiap butir soal. Kriteria tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

(Gito Supriadi, 2007: 117)

b. Daya Pembeda (*Discriminating Power*)

Daya pembeda tes adalah kemampuan tes untuk memisahkan antar subyek yang pandai dengan subyek yang kurang pandai. Perhitungan yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal adalah menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

keterangan:

D = daya pembeda butir

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

J_A = banyaknya subyek kelompok atas

B_B = banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab betul

J_B = banyaknya subyek kelompok bawah (Suharsimi Arikunto, 2010: 177)

Hasil perhitungan daya pembeda setiap butir dicocokkan dengan kriteria daya pembeda. Berdasarkan pencocokan tersebut akan diketahui apakah butir soal layak atau tidak layak. Kriteria daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Nilai D	Kategori	Keterangan
$D \geq 0,40$	Sangat Baik	Diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik	Perlu peningkatan
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup	Perlu perbaikan
$D \leq 0,19$	Tidak Baik	Dibuang

(Gito Supriadi, 2007: 118)

Hasil perhitungan daya pembeda butir soal menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010. Hasil tersebut dapat dilihat pada lampiran 4. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, terdapat tujuh soal yang tidak layak dari dua puluh lima soal. Nomor-nomor soal tersebut adalah 2, 4, 9, 15, 17, 24, dan 25.

2. Validitas

Validitas menggambarkan tingkat instrumen yang bersangkutan mampu mengukur apa yang akan diukur. Validitas yang diuji pada penelitian ini adalah validitas isi dan konstruk. Validitas isi dan konstruk digunakan untuk menguji instrumen tes dan observasi.

Peneliti menggunakan *expert judgement* untuk menganalisis instrumen ini. *Expert judgement* merupakan validasi berdasarkan pendapat para ahli di bidangnya. Para ahli yang dimaksud dalam *expert judgement* penelitian ini adalah dua dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.

Berdasarkan uji validitas, instrumen tes hasil belajar ini dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Instrumen *checklist* afeksi siswa juga dinyatakan valid dan dapat digunakan untuk mengetahui sikap siswa selama proses pembelajaran dalam penelitian ini.

3. Reliabilitas

Tingkat reliabilitas suatu instrumen menunjukkan tingkat kehandalan suatu instrumen. Tingkat reliabilitas ini menunjukkan konsistensi dan stabilitas suatu pengukuran. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_a^2} \right]$$

keterangan:

- r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir
 σ_a^2 = varian total (Suharsimi Arikunto, 2010: 239)

Perhitungan *Alpha Cronbach* ini dilakukan dengan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Adapun data reliabilitas instrumen tes yang dihasilkan dari perhitungan tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Uji Reliabilitas Instrumen Tes Hasil Belajar

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.638	18

Perhitungan yang telah dilakukan untuk instrumen tes ini bernilai 0,638. Nilai menunjukkan bahwa koefisien reliabilitas ini tergolong tinggi. Selain uji reliabilitas terhadap instrumen tes, uji reliabilitas juga dilakukan terhadap instrumen afeksi siswa. Hasil perhitungan instrumen *checklist* afeksi siswa dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Reliabilitas Instrumen *Checklist* Afeksi Siswa

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.893	24

Uji reliabilitas yang telah dilakukan terhadap instrumen *checklist* afeksi siswa menghasilkan nilai sebesar 0,893. Nilai tersebut digolongkan dalam kategori sangat tinggi.

I. Teknik Analisis Data

1. Deskripsi

a. Deskripsi Proses Pembelajaran

Deskripsi proses pembelajaran merupakan penjabaran dari kegiatan proses pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana prosedur yang telah dilakukan peneliti dalam penerapan strategi dan media pembelajaran. Deskripsi data ini meliputi prosedur yang dilakukan peneliti dalam menerapkan strategi pembelajaran inkuiri menggunakan media pembelajaran *distributing station*.

b. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan data agar mudah dipahami. Deskripsi data ini bertujuan memberikan informasi secara sistematis dari fakta-fakta yang didapat di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data *mean*, *median*, dan *modus* dari penelitian.

2. Uji Prasyarat Analisis Data

Uji prasyarat analisis data ini dilakukan peneliti untuk mengetahui analisis data apa yang layak untuk penelitian ini. Uji prasyarat ini dilakukan untuk mengurangi hampatan pada analisis data selanjutnya. Uji prasyarat analisis ini terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah distribusi frekuensi data normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan rumus dari Kolmogorov-

Smirnov. Rumus ini digunakan karena data yang disajikan tunggal dan jenis datanya kontinyu. Rumus Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

$$D_{\max} = |F_a(X) - F_e(X)|$$

Keterangan:

D_{\max} = nilai selisih maksimal dari dua distribusi frekuensi kumulatif

$F_a(X)$ = frekuensi kumulatif relatif

$F_e(X)$ = Frekuensi kumulatif teoritis (Djarwanto, 2003: 50)

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian bersifat homogen atau tidak. Homogen berarti data memiliki varian yang sama. Uji yang dilakukan menggunakan uji *Levene*. Uji Levene dapat digunakan pada data yang terdistribusi normal maupun tidak serta jenis data yang bersifat kontinyu.

$$F = \frac{(n-t) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{u}_i - \bar{u})^2}{(t-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (u_{ij} - \bar{u})^2} \quad (\text{O'Neill, 2006: 9})$$

Keterangan:

F = hasil dari tes

t = Jumlah kelompok

n = Jumlah nilai semua kelompok

n_i = Jumlah nilai pada kelompok ke- i

\bar{u}_i = rerata data pada kelompok ke- i

\bar{u} = rerata untuk keseluruhan data

3. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang lain yang digunakan adalah uji-t. Uji-t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata skor antar dua

kelompok. Data yang dianalisis menggunakan uji-t berasal dari data yang terdistribusi normal. Uji-t yang digunakan adalah uji-t untuk dua kelompok sampel yang berhubungan dan uji-t untuk dua kelompok sampel yang independen.

Pengamatan yang dilakukan pada kelompok sampel yang berhubungan dilakukan lebih dari satu kali. Sampel yang digunakan pada pengamatan ini sama dengan menghasilkan data lebih dari satu. Rumus uji-t yang digunakan pada kasus ini adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

keterangan:

- \bar{X}_1 = rata-rata skor kelompok (sampel) 1
- \bar{X}_2 = rata-rata skor kelompok (sampel) 2
- s_1^2 = varians kelompok 1
- s_2^2 = varians kelompok 2
- r = koefisien korelasi skor kelompok 1 dan 2
- s_1 = simpangan baku kelompok 1
- s_2 = simpangan baku kelompok 2
- n_1 = jumlah subyek kelompok 1
- n_2 = jumlah subyek kelompok 2 (Tomo Djudin, 2013: 17)

Pengujian kedua dilakukan pada kelompok sampel yang independen. Sampel yang diuji pada pengujian ini tidak memiliki saling keterkaitan. Rumus yang digunakan pada kasus ini adalah sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata skor kelompok (sampel) 1

\bar{X}_2 = rata-rata skor kelompok (sampel) 2

s_1^2 = varians kelompok 1

s_2^2 = varians kelompok 2

n_1 = jumlah subyek kelompok 1

n_2 = jumlah subyek kelompok 2 (Tomo Djudin, 2013: 22)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi

1. Deskripsi Proses Pembelajaran

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Depok Sleman pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri. Populasi penelitian berjumlah 31 siswa yang merupakan siswa kelas XII tahun ajaran 2013/2014. Seluruh populasi dijadikan subyek penelitian karena keterbatasan jumlahnya.

Subyek penelitian yang berjumlah 31 siswa ini dibagi menjadi dua, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembagian dilakukan berdasarkan urutan presensi. Kelas eksperimen merupakan kelas yang berisi siswa dengan nomor presensi 1 sampai 16 dan kelas kontrol berisi siswa dengan nomor presensi 17 sampai 31. Kedua kelas ini diberikan perbedaan dalam strategi pembelajarannya. Kelas eksperimen diberi strategi pembelajaran inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* dan kelas kontrol diberi strategi pembelajaran konvensional yang merupakan strategi pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran sehari-hari di kelas tersebut. Proses pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* terurai sebagai berikut.

a. Orientasi

Tahap awal ini merupakan tahapan yang dilakukan guru untuk memperkenalkan topik, tujuan, dan hasil pembelajaran yang ingin dicapai. Guru juga menjelaskan pokok-pokok pembelajaran serta pentingnya topik kegiatan. Guru juga membagi kelompok siswa berdasarkan kemampuan awal yang dimiliki.

b. Merumuskan Masalah

Guru memberikan stimulus kepada siswa berupa permasalahan yang sesuai dengan topik pembahasan. Hal dapat dimulai dengan pemberian pertanyaan mengenai aplikasi penerapan PLC di dunia industri. Hal ini dilakukan untuk merangsang keingintahuan siswa mengenai topik yang akan dibicarakan. Perumusan masalah juga dilakukan dengan cara pemutaran video untuk memperbesar keingintahuan siswa mengenai berbagai macam penerapan PLC di dunia industri. Siswa juga diarahkan untuk mengaji mengenai *distributing station*.

c. Merumuskan Hipotesis

Siswa merumuskan berbagai hipotesis mengenai permasalahan yang dikaji, meliputi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menjalankan suatu aplikasi PLC, terutama *distributing station*. Siswa juga diarahkan membuat hipotesis dalam suatu pemrograman *distributing station* serta *trouble-shooting* dalam pemrograman maupun pengoperasian alat ini. Tahap ini siswa dirancang untuk dapat bekerjasama secara berkelompok dan setiap siswa mampu menyampaikan pendapatnya secara terbuka.

d. Mengumpulkan Data

Siswa diberikan kebebasan dalam melakukan eksperimen untuk mendapatkan hasil pembelajaran yang ingin dicapai. Tahap ini merupakan tahap yang penting karena siswa akan belajar belajar bagaimana cara menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan serta berinteraksi dengan rekan-rekannya. Siswa diminta untuk menemukan sendiri jawaban, berupa langkah serta program, dari suatu permasalahan yang telah ditetapkan. Siswa juga

diberikan *labsheet* yang menunjang kegiatan pembelajaran untuk menemukan program yang dapat digunakan untuk menjalankan *distributing station*. Suasana yang diciptakan pada tahap ini merupakan suasana kerjasama bukan persaingan. Siswa diajarkan agar mampu menyampaikan kesulitan yang dialami secara pembelajaran, baik itu kepada rekannya atau kepada guru. Siswa yang mengalami kesulitan dalam pemahaman, diberikan arahan oleh temannya atau guru. Siswa juga dapat menyampaikan pendapatnya secara bebas. Apabila terdapat siswa yang terlalu dominan, guru memancing agar siswa yang lain juga dapat mengutarakan pendapatnya sehingga terjadi keseimbangan di dalam kelompok.

e. Menguji Hipotesis

Siswa dapat megujicobakan hasil data yang diperoleh dengan media pembelajaran *distributing station*. Pengujicobaan ini dilakukan secara bertahap untuk setiap kelompoknya, sehingga siswa akan lebih mudah tahu jika terdapat kesalahan pada datanya. Siswa akan mengetahui apakah hipotesis yang dibuat benar atau salah. Siswa juga akan lebih mampu untuk menganalisis kekurangan pada program yang dibuat.

f. Merumuskan Kesimpulan

Hasil temuan yang dilakukan dideskripsikan berdasarkan pengujian hipotesis. Siswa akan melaporkan hasil temuannya kepada guru dengan mengarah pada penarikan kesimpulan. Guru mengarahkan kesimpulan tersebut dengan data yang relevan. Guru juga memberikan umpan balik terhadap hasil yang telah dicapai siswa.

Peran guru dalam kegiatan pembelajaran ini adalah sebagai pembimbing, pembina, dan pengarah. Guru memberikan bantuan ketika siswa sedang melakukan eksperimen. Bantuan tersebut berupa arahan maupun pertanyaan untuk mengaktifkan interaksi siswa dalam kelompok. Guru mengamati perkembangan setiap kelompok dan memberikan pancingan terhadap kelompok atau individu yang mengalami kesulitan, namun tidak melakukan dominasi terhadap kelompok-kelompok tersebut.

2. Deskripsi Data

Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design* dengan paradigma penelitian $\frac{O_1 X O_2}{O_3 O_4}$. Berdasarkan paradigma tersebut, data yang didapat adalah hasil belajar siswa yang dijabarkan menjadi empat, yaitu hasil *pretest* kelas eksperimen (O_1), hasil *posttest* dan afeksi kelas eksperimen (O_2), hasil *pretest* kelas kontrol (O_3), serta hasil *posttest* dan afeksi kelas kontrol (O_4). Selain data tersebut, terdapat data lain yang digunakan untuk mendukung penelitian ini, yaitu *checklist* afeksi siswa. Data selengkapnya terdapat pada uraian berikut.

a. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa diukur melalui tes pilihan ganda. Tes ini berjumlah 18 soal dengan skor benar bernilai 1 dan salah bernilai 0. Skor maksimal pada tes hasil belajar ini 100 dan skor minimal 0. Data tes ini terurai menjadi 2 macam, yaitu: *pretest* dan *posttest*. Perhitungan hasil penelitian *pretest* dan *posttest* ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.00.

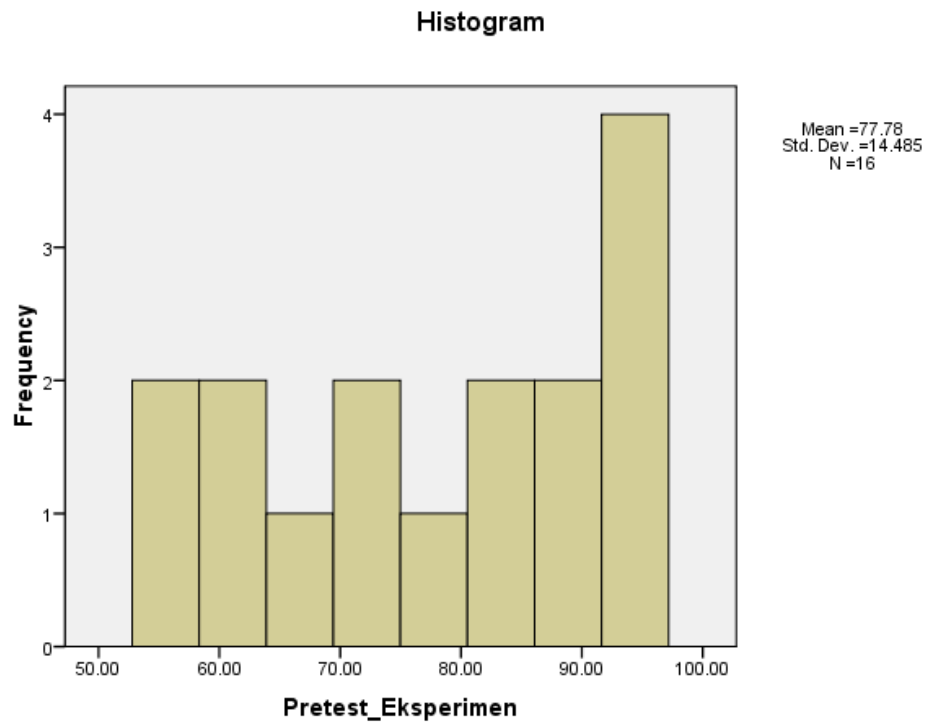
Pretest dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data perhitungan *pretest* kelompok eksperimen dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelas Eksperimen

Statistics

Pretest_Eksperimen

N	Valid	16
	Missing	0
Mean		77.7769
Median		80.5550
Mode		94.44
Std. Deviation		1.44849E
		1
Minimum		55.56
Maximum		94.44
Sum		1244.43
Percentiles	10	55.5600
	25	62.5000
	50	80.5550
	75	93.0525
	90	94.4400



Gambar 3. Diagram Batang Frekuensi *Pretest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan data tersebut, diketahui data empirik tes memiliki rata-rata 77,78 dengan nilai minimum 55,56 dan nilai maksimum 94,44. Sedangkan untuk data *pretest* pada kelas kontrol, hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel 8.

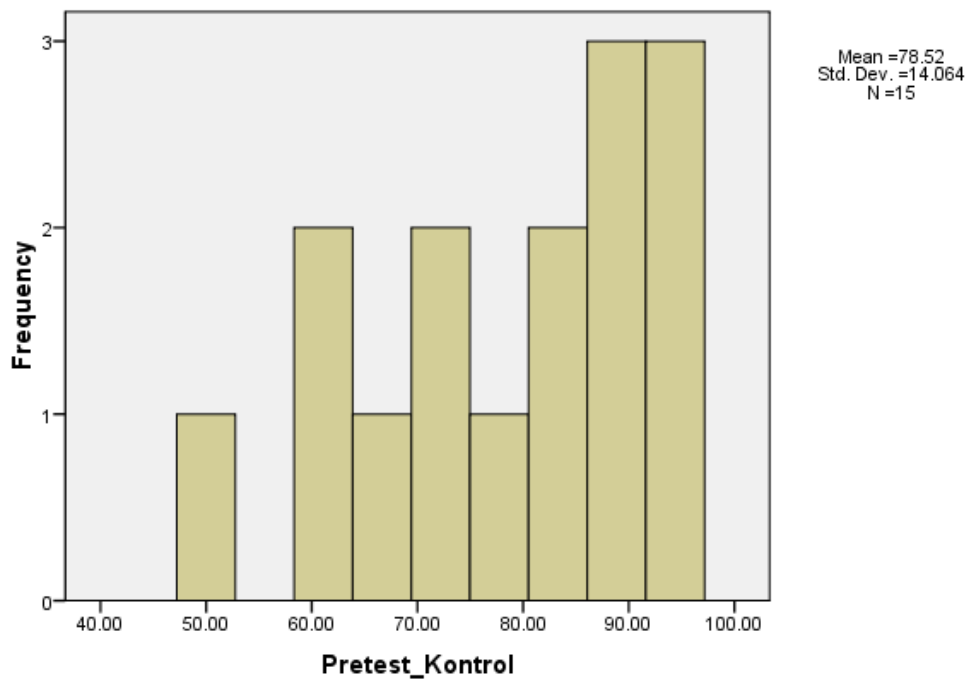
Tabel 8. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelas Kontrol

Statistics

Pretest_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		78.5173
Median		83.3300
Mode		88.89 ^a
Std. Deviation		1.40641E
		1
Minimum		50.00
Maximum		94.44
Sum		1177.76
Percentiles	10	56.6660
	25	66.6700
	50	83.3300
	75	88.8900
	90	94.4400

Histogram



Gambar 4. Diagram Batang Frekuensi *Pretest* Kelas Kontrol

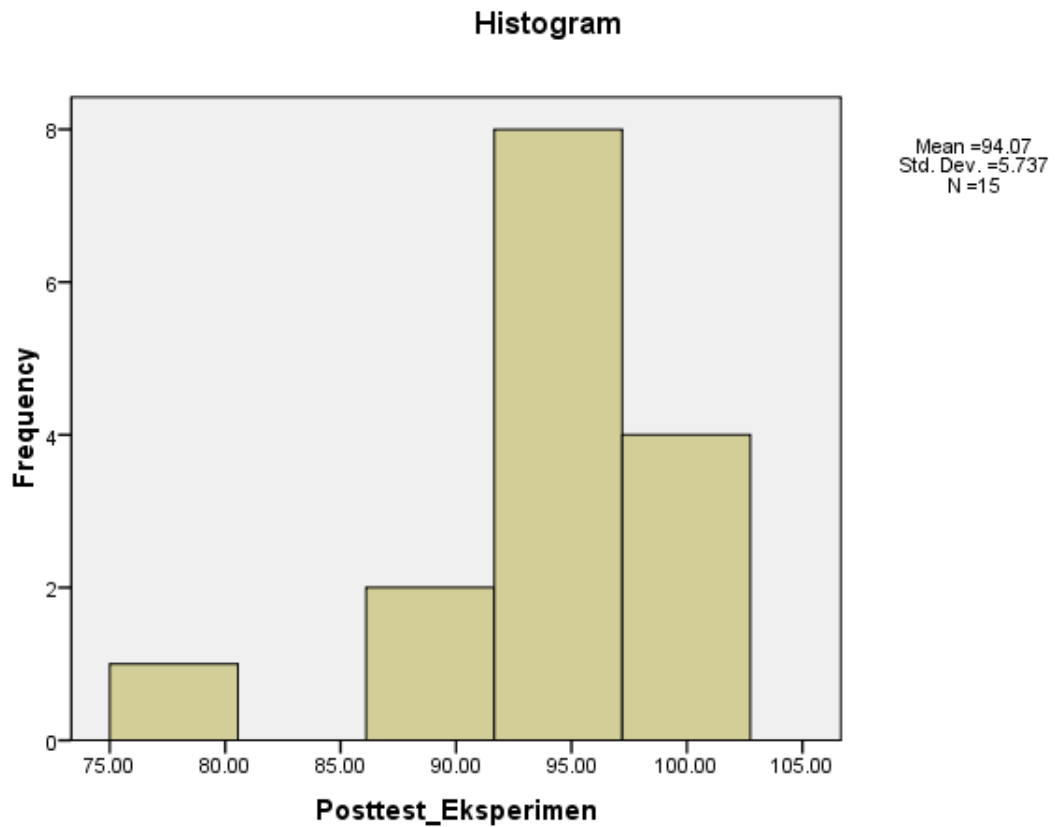
Data tabel 8 menggambarkan rerata yang didapat pada penelitian ini adalah 78,52 dengan nilai tertinggi 94,44 dan nilai terendah 50,00. Terdapat selisih nilai rerata pada *pretest* antara kelas eksperimen dengan kontrol. Selisih nilai rerata tersebut adalah 0,74. Setelah dilakukan *pretest*, subyek penelitian pada kelas eksperimen diberi *treatment* pada kegiatan pembelajaran. Pengujian hasil belajar setelah pemberian perlakuan itu adalah menggunakan *posttest*. *Posttest* dilakukan masing-masing pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *posttest* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Posttest* Kelas Eksperimen

Statistics

Posttest_Eksperimen

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		94.0720
Median		94.4400
Mode		94.44
Std. Deviation		5.73700
Minimum		77.78
Maximum		100.00
Sum		1411.08
Percentiles	10	84.4460
	25	94.4400
	50	94.4400
	75	1.0000E2
	90	1.0000E2



Gambar 5. Diagram Batang Frekuensi *Posttest* Kelas Eksperimen

Data *posttest* kelas eksperimen memperlihatkan bahwa rerata 94,07 dengan nilai tertinggi 100,00 dan nilai terendah 77,78. *Posttest* juga dilakukan pada kelas kontrol. Hasil perhitungan *posttest* pada kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 10.

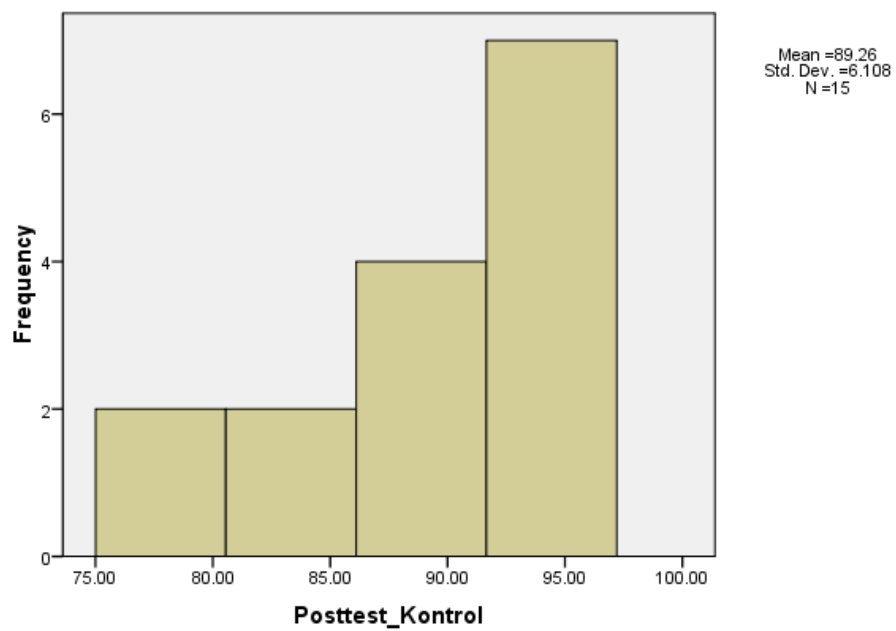
Tabel 10. Hasil Perhitungan *Posttest* Kelas Kontrol

Statistics

Posttest_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		89.2573
Median		88.8900
Mode		94.44
Std. Deviation		6.10787
Minimum		77.78
Maximum		94.44
Sum		1338.86
Percentiles	10	77.7800
	25	83.3300
	50	88.8900
	75	94.4400
	90	94.4400

Histogram



Gambar 6. Diagram Batang Frekuensi *Posttest* Kelas Kontrol

Berdasarkan tabel 9, diketahui nilai rerata untuk *posttest* kelas kontrol adalah 89,26 dengan nilai minimum 77,78 dan nilai maksimal 94,44. Selisih untuk rata-rata untuk nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 4,81.

b. Afeksi Siswa

Afeksi siswa diukur melalui *checklist* yang diisi oleh observer. *Checklist* ini berisi 24 butir dengan rentang skor 1-4 pada setiap butir. Skor maksimal pada instrumen ini adalah 100 dan skor minimalnya adalah 25. Perhitungan afeksi siswa ini juga dibantu dengan *software* SPSS versi 16.00.

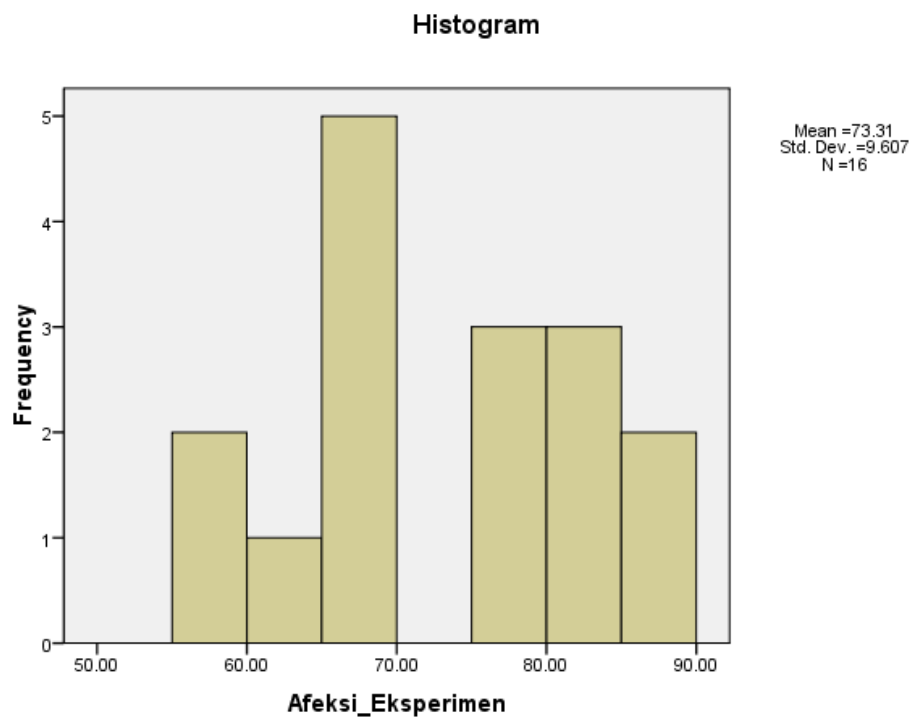
Data afeksi siswa juga digolongkan menjadi dua, yaitu pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol. Data empirik yang didapat pada kelas eksperimen ini adalah memiliki rerata 73,30 dengan skor minimum 58,33 dan maksimum 87,50. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Eksperimen

Statistics

Afeksi_Eksperimen

N	Valid	16
	Missing	0
Mean		73.3075
Median		72.3950
Mode		69.79
Minimum		58.33
Maximum		87.50
Sum		1172.92
Percentiles	10	58.3300
	25	65.8900
	50	72.3950
	75	82.8100
	90	86.0440



Gambar 7. Diagram Batang Frekuensi Afeksi Siswa Kelas Eksperimen

Posttest juga dilakukan pada kelas kontrol. Kelas kontrol memiliki rerata 64,86. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa pada kelas kontrol adalah 80,21 dan nilai terendah 43,75. Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 12 dan gambar 8.

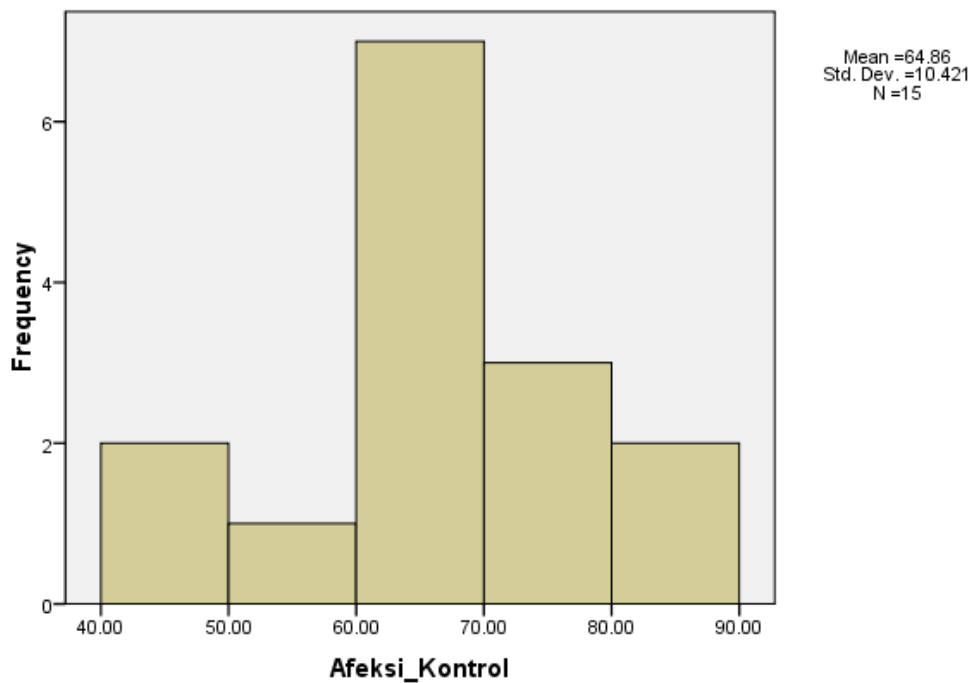
Tabel 12. Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Kontrol

Statistics

Afeksi_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		64.8627
Median		62.5000
Mode		62.50
Minimum		43.75
Maximum		80.21
Sum		972.94
Percentiles	10	46.2520
	25	60.4200
	50	62.5000
	75	72.9200
	90	80.2100

Histogram



Gambar 8. Diagram Batang Frekuensi Afeksi Siswa Kelas Kontrol

B. Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Pengujian ini menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan perangkat lunak khusus statistik *SPSS* versi 16.0. Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai D_{hitung} lebih kecil daripada D_{tabel} . Uji normalitas ini dilakukan terhadap data *pretest*, *posttest*, dan afeksi siswa.

a. Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

Uji normalitas dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji normalitas *pretest* kelas eksperimen dengan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Pretest_Inkuiri
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	77.7770
	Std. Deviation	14.48484
Most Extreme Differences	Absolute	.154
	Positive	.125
	Negative	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.614
Asymp. Sig. (2-tailed)		.845
a. Test distribution is Normal.		

Berdasarkan tabel 13, diketahui bahwa nilai *absolute* (D_{hitung}) sebesar 0,154, sedangkan D_{tabel} sebesar 0,327. Berdasarkan nilai tersebut itu diketahui bahwa data terdistribusi normal karena 0,154 lebih kecil dari 0,327.

b. Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

Uji normalitas juga dilakukan pada kelas kontrol yang menggunakan strategi konvensional. Hasil uji normalitas *Pretest* kelas kontrol dengan strategi konvensional dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Pretest_Konvensional
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	78.5173
	Std. Deviation	14.06408
Most Extreme Differences	Absolute	.170
	Positive	.129
	Negative	-.170
Kolmogorov-Smirnov Z		.657
Asymp. Sig. (2-tailed)		.781
a. Test distribution is Normal.		

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, nilai *absolute* (D_{hitung}) *Kolmogorov-Smirnov* adalah 0,170. D_{tabel} untuk jumlah subyek sebanyak 15 adalah 0,338. Berdasarkan perbandingan D_{hitung} dan D_{tabel} tersebut diketahui bahwa D_{hitung} lebih kecil daripada D_{tabel} . Hal ini menunjukkan kalau data terdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

Uji normalitas ini dilakukan terhadap data *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* serta data *posttest* kelas kontrol yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Hasil perhitungan uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan strategi inkuiri dan media *distributing station* dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Posttest
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	94.0720
	Std. Deviation	5.73700
Most Extreme Differences	Absolute	.326
	Positive	.208
	Negative	-.326
Kolmogorov-Smirnov Z		1.261
Asymp. Sig. (2-tailed)		.083
a. Test distribution is Normal.		

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai *absolute* (D_{hitung}) sebesar 0,326. Nilai D_{tabel} untuk jumlah subyek 15 adalah 0,338. Berdasarkan nilai *absolute* tersebut itu diketahui bahwa data terdistribusi normal karena nilai D_{hitung} lebih kecil daripada D_{tabel} .

d. Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

Uji normalitas data *posttest* juga dilakukan di kelas kontrol yang menggunakan strategi konvensional. Hasil perhitungan uji normalitas tersebut dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Posttest
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	90.7387
	Std. Deviation	7.17092
Most Extreme Differences	Absolute	.297
	Positive	.170
	Negative	-.297
Kolmogorov-Smirnov Z		1.151
Asymp. Sig. (2-tailed)		.141
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 16 menunjukkan bahwa D_{hitung} sebesar 0,297, sedangkan nilai D_{tabel} sebesar 0,338. Nilai 0,297 lebih kecil daripada 0,338, maka diketahui bahwa data tersebut terdistribusi normal.

e. Uji Normalitas Data Afeksi Siswa Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media Pembelajaran *Distributing Station*

Data afeksi siswa juga dilakukan uji normalitas. Uji normalitas ini juga dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas afeksi siswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media Pembelajaran *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Afeksi_Eksperimen
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	73.3075
	Std. Deviation	9.60745
Most Extreme Differences	Absolute	.143
	Positive	.143
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.571
Asymp. Sig. (2-tailed)		.900
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 17 memperlihatkan nilai *absolute* (D_{hitung}) *Kolmogorov-Smirnov* data tersebut adalah 0,143. Nilai D_{tabel} sebesar 0,327. Hasil tersebut menunjukkan bahwa D_{hitung} lebih kecil daripada nilai D_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal.

f. Uji Normalitas Data Afeksi Siswa Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

Uji normalitas data afeksi siswa juga dilakukan pada kelas kontrol. Kelas ini menggunakan strategi konvensional. Hasil uji normalitas data afeksi siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Afeksi_Kontrol
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	64.8627
	Std. Deviation	10.42059
Most Extreme Differences	Absolute	.135
	Positive	.123
	Negative	-.135
Kolmogorov-Smirnov Z		.523
Asymp. Sig. (2-tailed)		.948
a. Test distribution is Normal.		

Nilai *absolute* (D_{hitung}) hasil uji normalitas kelas kontrol berdasarkan tabel 16 adalah 0,135. Nilai tersebut lebih kecil daripada nilai D_{tabel} yang sebesar 0,338. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kelompok dalam penelitian memiliki varian yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan oleh peneliti menggunakan uji *levene*. Data dapat dikatakan homogen atau H_0 diterima, apabila nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05.

a. Uji Homogenitas *Pretest*

Uji homogenitas dilakukan pada data tes siswa. Pengujian yang pertama dilakukan terhadap *pretest* hasil belajar siswa. Hipotesis yang ditetapkan adalah sebagai berikut.

H_0 = Kedua varian populasi adalah identik (homogen)

H_a = Kedua varian populasi tidak identik (heterogen)

Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan SPSS versi 16.0. Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Uji Homogenitas *Pretest*

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.082	1	29	.777

Berdasarkan tabel 19 diketahui bahwa nilai signifikansi pada uji homogenitas ini adalah 0,777. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga H_0 diterima. Kelompok *pretest* ini bersifat homogen.

b. Uji Homogenitas *Posttest*

Uji homogenitas yang kedua dilakukan pada *posttest* hasil belajar siswa. Hipotesis yang ditetapkan untuk pengujian tersebut adalah sebagai berikut.

H_0 = Kedua varian populasi adalah identik (homogen)

H_a = Kedua varian populasi tidak identik (heterogen)

Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan SPSS versi 16.0. Hasil pengujian homogenitas *posttest* dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Uji Homogenitas *Posttest*

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.538	1	28	.122

Berdasarkan tabel 20, diketahui bahwa taraf signifikansi uji *Levene* sebesar 0,122. Nilai tersebut berada di atas 0,05, sehingga H_0 diterima. Kelompok *posttest* tersebut bersifat homogen.

c. Uji Homogenitas Afeksi Siswa

Uji homogenitas juga dilakukan pada afeksi siswa. Hipotesis yang ditetapkan untuk pengujian tersebut adalah sebagai berikut.

H_0 = Kedua varian populasi adalah identik (homogen)

H_a = Kedua varian populasi tidak identik (heterogen)

Pengujian homogenitas ini menggunakan bantuan SPSS versi 16.0. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Uji Homogenitas Afeksi Siswa

Test of Homogeneity of Variances

Afeksi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.018	1	29	.894

Berdasarkan tabel 21 diketahui bahwa nilai signifikansi afeksi siswa adalah 0,894. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

C. Uji Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara atas permasalahan yang ada, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memperoleh data empirik. Pengujian hipotesis ini dilakukan untuk mendapat perbandingan antara kedua kelompok, baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen.

1. Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

Hipotesis yang akan diuji adalah "terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menggunakan strategi inkuri dan media *distributing station* dengan menggunakan strategi konvensional". Pengujian hipotesis ini meliputi pengujian *pretest* subyek penelitian, pengujian *pretest-posttest* kelas eksperimen, pengujian *pretest-posttest* kelas kontrol, dan pengujian *posttest* subyek penelitian. Pengujian hipotesis ini menggunakan teknik uji-t.

Pengujian yang pertama adalah pengujian *pretest* subyek penelitian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberi tindakan. Hipotesis penelitian pada pengujian *pretest* ini sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan *pretest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *pretest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian ini menggunakan uji-t dua kelompok yang independen. Perhitungan hipotesis ini dibantu menggunakan SPSS versi 16.00. Hasil perhitungan hipotesis dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil Pengujian *Pretest* Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

	Hasil Perhitungan Uji-t	
	t	df
<i>Pretest</i> Siswa	-0,200	29

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar -0,200. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 29 adalah 2,045. H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ (Tomo Djudin, 2013: 20). Hasil tersebut menunjukkan bahwa t_{hitung} berada di dalam interval daerah penerimaan H_0 . Hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan.

Pengujian yang kedua adalah pengujian kenaikan hasil *pretest* dan hasil *posttest* kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kenaikan pada kelas eksperimen signifikan atau tidak. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen.

H_a = Terdapat perbedaan *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen.

Pengujian yang dilakukan adalah uji-t terhadap dua kelompok yang berhubungan. Perhitungan ini dibantu dengan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

	Hasil Perhitungan Uji-t	
	t	df
<i>Pretest-Posttest</i> Eksperimen	-4,774	14

Nilai t_{hitung} berdasar tabel di atas diketahui sebesar -4,774, sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,145. H_0 diterima apabila $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ (Tomo Djudin, 2013: 20). Berdasarkan perbandingan nilai t_{hitung} dan nilai t_{tabel} diketahui bahwa nilai t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Hasil tersebut menunjukkan

bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yang diuji melalui *pretest* dan *posttest* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Pengujian selanjutnya adalah *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa kelas kontrol. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kelas kontrol. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa kelas kontrol.

Pengujian dilakukan dengan uji-t. Uji-t yang dilakukan adalah pengujian dua sampel yang berhubungan. Perhitungan ini dibantu dengan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian terdapat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol

	Hasil Perhitungan Uji-t	
	t	df
<i>Pretest-Posttest</i> Kontrol	-4,179	14

Pengujian tersebut menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar -4,179, sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 2,145. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa nilai t_{hitung} lebih kecil daripada nilai $-t_{tabel}$, sehingga Nilai t_{hitung} berada di luar daerah interval penerimaan H_0 . *Pretest* dan *posttest* hasil belajar kelas kontrol ini memiliki perbedaan yang signifikan.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian *posttest* ini berfungsi untuk mengetahui

ada atau tidaknya perbedaan hasil belajar siswa. Hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian dilakukan dengan uji-t pada dua sampel independen. Hasil perhitungan hipotesis menggunakan bantuan SPSS versi 16.0. Perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel 25.

Tabel 25. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

	Hasil Perhitungan Uji-t	
	t	df
<i>Posttest</i> Siswa	2,225	28

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa $t_{hitung} = 2,225$. Nilai t_{hitung} kemudian dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Nilai t_{tabel} adalah 2,048. Hasil tersebut menunjukkan perbandingan menunjukkan 2,225 lebih besar daripada 2,048, sehingga diketahui bahwa t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} . Kondisi tersebut menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima karena t_{hitung} berada di luar interval batas penerimaan H_0 . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan *posttest* siswa kelas eksperimen dan *posttest* kelas kontrol. Kesimpulan yang didapat adalah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menggunakan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional.

2. Terdapat Perbedaan Afeksi Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

Hipotesis yang akan diuji adalah "terdapat perbedaan afeksi siswa antara yang menggunakan strategi inkuri dan media *distributing station* dengan menggunakan strategi konvensional". Pengujian hipotesis ini menggunakan teknik uji-t. Hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan afeksi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = Terdapat perbedaan afeksi siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Teknik uji-t yang dilakukan adalah pengujian uji-t pada dua sampel independen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan bantuan SPSS versi 16.0. Perhitungan pengujian hipotesis dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Afeksi Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

	Hasil Perhitungan Uji-t	
	t	df
Afeksi Siswa	2,348	29

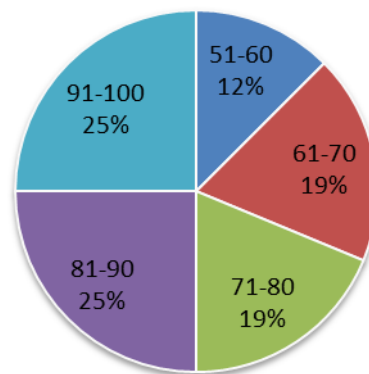
Berdasarkan tabel 26, diketahui bahwa nilai t_{hitung} adalah 2,348, sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,045. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar daripada nilai t_{tabel} . Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima karena t_{hitung} berada di luar interval batas penerimaan H_0 . Hasil uji hipotesis tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan afeksi siswa antara yang menggunakan strategi inkuri dan media *distributing station* dengan menggunakan strategi konvensional.

D. Pembahasan

Uraian sebelumnya telah memaparkan hasil perhitungan untuk deskripsi data dan perhitungan pada uji hipotesis. Pembahasan lebih rinci mengenai penelitian ini diuraikan pada pembahasan ini.

1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

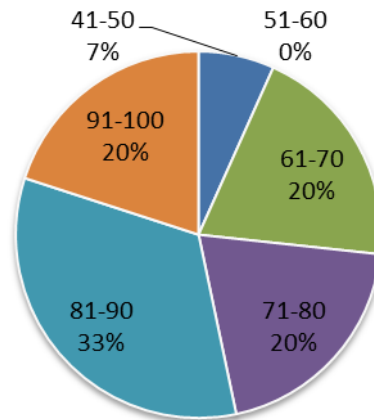
Pretest dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Berdasarkan data yang diperoleh melalui *pretest* pada kelompok kelas eksperimen, diketahui bahwa nilai rerata *pretest* siswa adalah 77,78 dengan nilai tertinggi 94,44 dan nilai terendah 55,56. Siswa yang mendapatkan rentang nilai antara 51-60 sejumlah 12,5%, nilai 61-70 sejumlah 18,7%%, nilai 71-80 sejumlah 18,7%, nilai 81-90 sejumlah 25%, dan nilai 91-100 sejumlah 25%. Hasil lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Diagram Pie *Pretest* Siswa Kelas Eksperimen

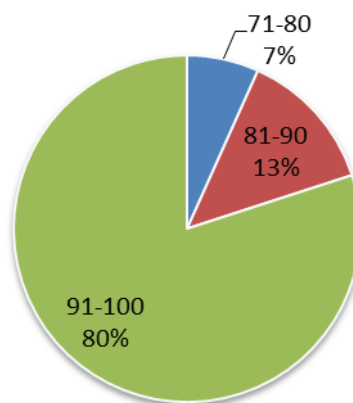
Hasil *pretest* juga ditunjukkan pada kelompok kelas kontrol. Rerata nilai *pretest* siswa kelas kontrol adalah 78,52 dengan nilai tertinggi 94,44 dan nilai terendah 50,00. Siswa yang mendapatkan nilai 41-50 sebanyak 6,7%, nilai 51-60

sebanyak 0%, nilai 61-70 sebanyak 20%, nilai 71-80 sebanyak 20%, nilai 81-90 sebanyak 33,3%, dan nilai 91-100 sebanyak 20%.



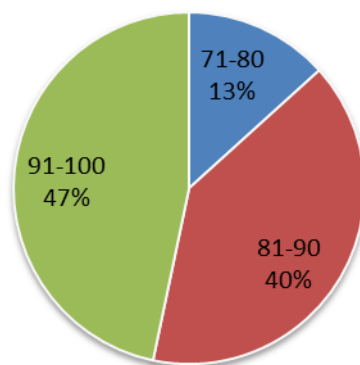
Gambar 10. Diagram Pie *Pretest* Siswa Kelas Kontrol

Hasil belajar siswa juga ditunjukkan melalui *posttest*. *Posttest* yang telah dilakukan pada kelas eksperimen menunjukkan hasil rerata 94,07 dengan nilai tertinggi 100,00 dan nilai terendah 77,78. Siswa yang memperoleh nilai 71-80 sejumlah 6,7%, nilai 81-90 sejumlah 13,3%, dan nilai 91-100 sejumlah 80%. Hasil lebih jelas dapat dilihat pada diagram berikut.



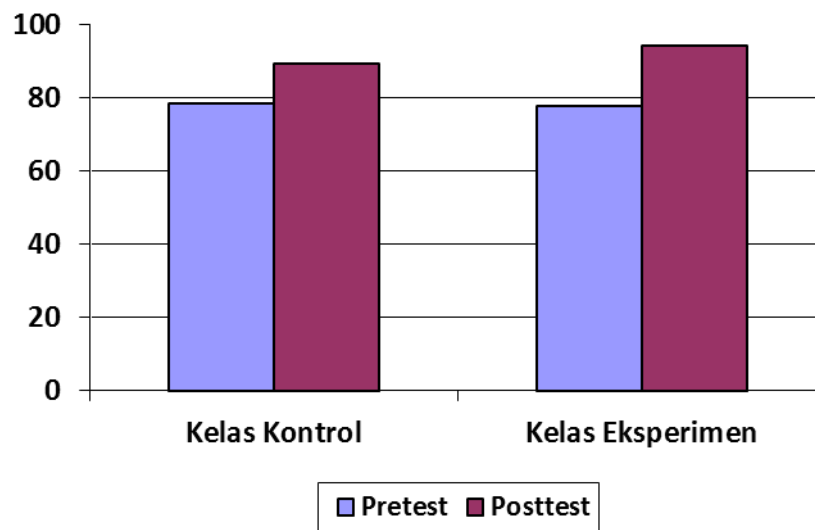
Gambar 11. Diagram Pie *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen

Data nilai *posttest* juga telah ditunjukkan oleh kelas kontrol dengan rerata 89,26. Nilai tertinggi pada *posttest* ini adalah 94,44 dan nilai terendah 77,78. Siswa yang mendapatkan nilai 71-80 sejumlah 13,3%, nilai 81-90 sejumlah 40%, dan nilai 91-100 sejumlah 46,7%. Hasil lebih lanjut dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 12. Diagram Pie *Posttest* Siswa Kelas Kontrol

Uraian di atas menggambarkan terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar siswa yang terlihat dari nilai *pretest* dan nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, *pretest* memiliki rata-rata 77,78 dan *posttest* memiliki rata-rata 94,07. Terdapat kenaikan 16,29 pada kelas eksperimen yang menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station*. Sedangkan pada kelas kontrol, terdapat kenaikan sebesar 10,74 yang ditunjukkan dengan nilai rerata *pretest* sebesar 78,52 dan nilai rerata *posttest* sebesar 89,26. Perbedaan dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Rerata Hasil Belajar Setiap Kelompok

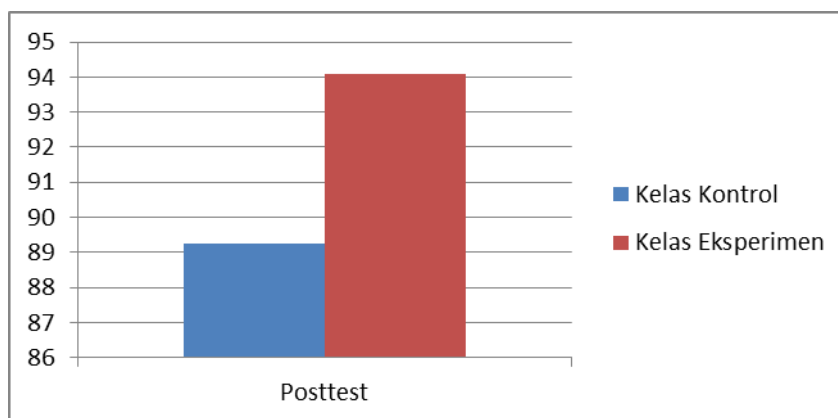
Diagram batang tersebut menggambarkan adanya kenaikan hasil belajar yang ditunjukkan melalui nilai *pretest* dan nilai *posttest*, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menggunakan strategi inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* memberikan kenaikan rerata yang lebih banyak daripada kelas kontrol, yaitu 16,29 berbanding 10,74.

Penerapan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* memberikan kenaikan hasil belajar yang lebih tinggi daripada strategi pembelajaran konvensional. Penggunaan ini memperlihatkan adanya perbedaan variasi strategi dan media pembelajaran dapat memicu kenaikan hasil belajar siswa.

2. Penerapan Strategi Inkuiri dengan Media *Distributing Station* dan Penerapan Strategi Konvensional Terhadap Hasil Belajar

Nilai rerata *posttest* siswa yang menerapkan strategi pembelajaran inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* adalah 94,07. Sedangkan nilai rerata *posttest* siswa yang menerapkan strategi pembelajaran konvensional

adalah 89,26. Kedua nilai *posttest* tersebut memiliki selisih sebesar 4,81. Berikut grafik yang menggambarkan perbedaan rerata nilai siswa antara yang menerapkan strategi konvensional dengan strategi inkuiri dan media pembelajaran *distributing station*.



Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor *Posttest*

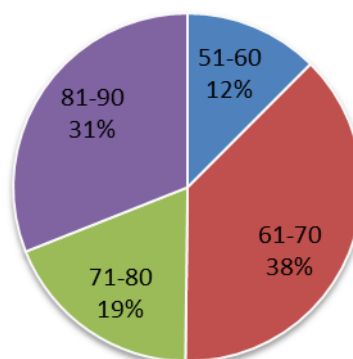
Gambar 14 memperlihatkan perbandingan skor rerata nilai *posttest* siswa. Rerata tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Hal tersebut berdasarkan pada t_{hitung} yang didapat, yaitu sebesar 2,225. Nilai t_{hitung} kemudian dibandingkan dengan nilai t_{tabel} . Nilai t_{tabel} sebesar 2,048. Nilai tersebut t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 2,048. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui penerapan strategi inkuiri dengan media *distributing station* lebih baik daripada penerapan strategi konvensional.

Penerapan strategi pembelajaran inkuiri dengan menggunakan media pembelajaran *distributing station* pada suatu kelas memiliki rerata lebih tinggi daripada kelas yang hanya menggunakan strategi konvensional karena (1) penerapan strategi inkuiri lebih banyak memberikan variasi strategi pembelajaran sehingga lebih memunculkan ketertarikan siswa dibanding strategi konvensional, (2) peran siswa sebagai pusat pembelajaran sehingga siswa memiliki kesan lebih

mendalam terhadap pembelajaran dan lebih mudah mengingatnya, (3) menuntut peran siswa untuk menemukan sendiri sehingga siswa menjadi lebih mandiri terhadap permasalahan yang ditemui, (4) mengembangkan prinsip keterbukaan dengan adanya berbagai kemungkinan, dan (5) pemanfaatan media pembelajaran *distributing station* mampu mendukung kegiatan pembelajaran siswa mampu memiliki gambaran lebih nyata terhadap suatu sistem otomasi pada dunia industri. Penerapan strategi inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* lebih efektif diterapkan pada kegiatan pembelajaran pemrograman PLC.

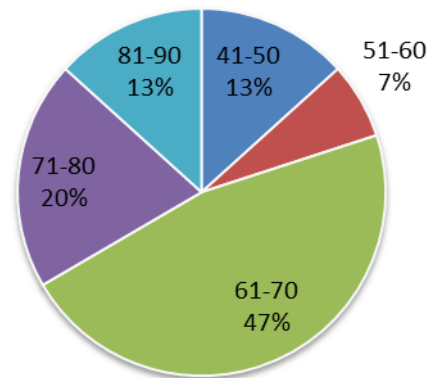
3. Penerapan Strategi Inkuiri dengan Media *Distributing Station* dan Penerapan Strategi Konvensional Terhadap Afeksi Siswa

Penilaian afeksi siswa juga dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penilaian afeksi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi afeksi siswa setiap kelompok. Siswa kelas eksperimen memiliki rerata 73,30. Rentang nilai siswa antara 51-60 sejumlah 12,5%, nilai 61-70 sejumlah 37,7%, nilai 71-80 sejumlah 18,8%, dan nilai 81-90 sejumlah 31%. Hasil lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.



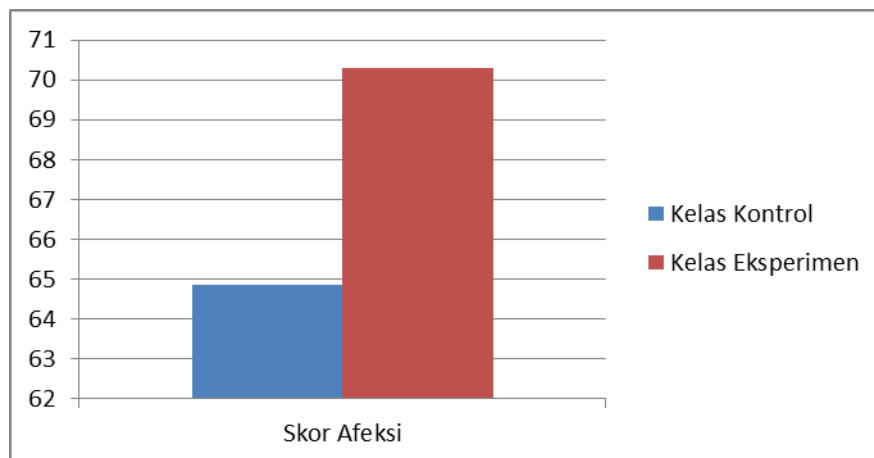
Gambar 15. Diagram Pie Afeksi Siswa Kelas Eksperimen

Nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 64,86. Siswa yang mendapatkan rentang nilai antara 41-50 sejumlah 13,3%, nilai 51-60 sejumlah 6,7%, nilai 61-70 sejumlah 46,6%, nilai 71-80 sejumlah 20,1%, dan nilai 81-90 sebesar 13,3%. Hasil lebih lanjut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 16. Diagram Pie Afeksi Siswa Kelas Eksperimen

Berikut merupakan grafik yang membandingkan skor rerata afeksi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 17. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afeksi

Diagram batang tersebut menggambarkan perbedaan yang cukup tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih yang dihasilkan antara kelas

eksperimen yang menggunakan strategi inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* dan kelas kontrol yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional adalah 8,38. Hasil t_{hitung} adalah 2,348, sedangkan nilai t_{tabel} adalah 2,045. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar daripada nilai t_{tabel} . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan afeksi siswa antara yang menggunakan strategi inkuiri dan media *distributing station* dengan menggunakan strategi konvensional.

Penggunaan strategi pembelajaran inkuiri dengan media *distributing station* lebih baik dibanding strategi pembelajaran konvensional untuk meningkatkan afeksi siswa dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Strategi pembelajaran inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* ini layak diterapkan karena (1) sistem pengelompokan yang ada pada strategi inkuiri lebih cocok diterapkan pada mata pelajaran praktik sebab siswa dapat saling mendukung, (2) memberikan ruang kepada siswa untuk mengembangkan gaya belajar sesuai dengan gaya setiap siswa, (3) mengembangkan prinsip bertanya untuk memacu keaktifan siswa, (4) mengembangkan interaksi pada proses pembelajaran, terutama antar siswa, dan (5) dapat memancing kegiatan pembelajaran lebih menarik sehingga dapat mendukung proses pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai peningkatan kompetensi pengoperasian PLC siswa XII Program Keahlian Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok melalui strategi inkuiri adalah sebagai berikut.

1. *Pretest* hasil belajar siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* memiliki rerata sebesar 77,78. Hasil *posttest* siswa menggunakan strategi inkuiri dan *distributing station* memiliki rerata 94,07. Hasil belajar siswa ini mengalami kenaikan sebesar 16,29. Hasil *pretest* kelompok siswa yang menggunakan strategi konvensional memiliki rerata 78,52, sedangkan rerata nilai *posttest* strategi ini adalah 89,26. Kenaikan reratanya adalah 10,74. Selisih kenaikan pada strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional sebesar 5,55.
2. Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan siswa yang mengikuti proses pembelajaran pengoperasian PLC menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional. Hasil belajar siswa yang menggunakan strategi inkuiri dengan media pembelajaran *distributing station* sebesar 94,07, sedangkan strategi konvensional sebesar 89,26.
3. Terdapat perbedaan afeksi siswa yang signifikan antara yang mengikuti pembelajaran pengoperasian PLC dengan menggunakan strategi

pembelajaran inkuiri dan media pembelajaran *distributing station* dengan strategi konvensional. Rerata afeksi siswa yang menggunakan strategi inkuiri dan media pembelajaran sebesar 70,31, sedangkan strategi konvensional sebesar 61,93.

B. Implikasi

Strategi pembelajaran inkuiri yang disertai dengan penggunaan media pembelajaran *distributing station* memberikan variasi baru bagi para siswa dalam menerima pembelajaran. Siswa mampu lebih mudah memahami materi yang diajarkan karena pembelajaran berpusat kepada siswa dan siswa mendapatkan gambaran nyata mengenai suatu sistem di dunia industri.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini mempunyai keterbatasan dan kekurangan yang terurai sebagai berikut.

1. Jumlah populasi yang terbatas menyebabkan data yang didapat saat penelitian dijadikan data uji coba sekaligus data penelitian.
2. Hasil penelitian ini hanya mampu diterapkan pada siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok tahun ajaran 2013/2014.
3. Peneliti tidak dapat mengubah susunan kelas karena susunan pembagian kelas atau kelompok sudah ditetapkan dari pihak guru.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang didapat. Saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagi Siswa

Siswa diharapkan mampu lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Siswa juga harus belajar mandiri dalam proses pembelajaran. Keaktifan dan kemandirian siswa dalam pembelajaran akan memicu daya ingat siswa terhadap suatu materi pelajaran. Siswa juga akan lebih paham dalam suatu materi. Setiap kesulitan yang dialami langsung dapat didiskusikan dengan teman atau dapat bertanya langsung kepada guru, sehingga setiap permasalahan yang terjadi dapat segera diselesaikan. Siswa hendaknya juga saling tolong-menolong terutama dalam tugas yang bersifat kelompok. Apabila ada teman yang bertanya atau meminta bantuan dalam hal pemahaman materi sebaiknya diberi pertolongan dengan memberi penjelasan secukupnya.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya memberikan strategi pembelajaran yang berpusat kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penerapan strategi pembelajaran yang berpusat kepada siswa akan menimbulkan ketertarikan, keaktifan, serta interaksi siswa. Pemilihan strategi pembelajaran pun harus didasarkan pada bahan materi apa yang akan diajarkan karena tidak semua materi cocok dengan strategi pembelajaran yang sama. Penggunaan media pembelajaran yang menunjang strategi pembelajaran pun seharusnya turut dilaksanakan. Hal tersebut akan memancing daya tarik dan memberikan gambaran yang lebih nyata kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Wahyudi. 2009. *PLC dalam Industri*. Diakses dari <http://adhiwahyudy.wordpress.com/plc-dalam-industri/> pada tanggal 04 April 2013 pukul 13.15 WIB.
- Anonim. 2002. *Distributing Station Assembly Instruction*. Diakses dari http://www.festo.com/rep/en-id_id/assets/pdf/gb_Distribution.pdf pada tanggal 11 Oktober 2013 pukul 09.11 WIB.
- Arief S. Sadiman, dkk. 2010. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asep Jihad & Abdul Haris. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Bolton, W. 2006. *Programmable Logic Controllers*. Berlington: Elsevier Newnes.
- Bolton, William. 2004. *Programmable Logic Controller (PLC)*. (Alih Bahasa: Irzam Harmein). Jakarta: Erlangga.
- Buse, D. P. & Wu, Q. H.. 2007. *IP Network-based Multi-agent Systems for Industrial Automation*. Diakses dari [http://dl.lux.bookfi.org/genesis/54000/50865869c82078f2605891c43228acf1/_as/%5BDavid_P._Buse,_Q.H._Wu%5D_IP_Network-based_Multi-ag\(BookFi.org\).pdf](http://dl.lux.bookfi.org/genesis/54000/50865869c82078f2605891c43228acf1/_as/%5BDavid_P._Buse,_Q.H._Wu%5D_IP_Network-based_Multi-ag(BookFi.org).pdf) pada tanggal 17 Juli 2013 pukul 14.45 WIB.
- Darmiyati Zuchdi. 2010. *Humanisasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. 2010. *Media Pendidikan Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Asdi Mahastya.
- Djarwanto. 2003. *Statistik parametrik*. Bandung: BPFE.
- E. Mulyana. 2008. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Esah Sulaiman. 2004. *Pengenalan Pedagogi*. Diakses dari http://books.google.co.id/books?id=-AS8dN2V42kC&printsec=frontcover&dq=pengenalan+pedagogi&hl=en&sa=X&ei=z__vUe2WOsPprQfc-YCABA&redir_esc=y#v=onepage&q=pengenalan%20pedagogi&f=false pada tanggal 23 Juli 2012 pukul 11:22 WIB.
- Gito Supriadi. 2007. *Analisis Butir Soal Tes Prestasi Hasil Belajar*. Diakses dari <http://poltekkesdepkes-sby.ac.id/wp-content/uploads/2011/06/ANALISIS-BUTIR-SOAL.pdf> pada tanggal 24 September 2013 pukul 09.05 WIB.

- Grover, Mikell P. 2005. *Otomasi, Sistem Produksi dan Computer-Integrated Manufacturing*. (Alih Bahasa: I Ketut Gunarta & Bagus Arthaya). Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Isjoni & Mohd. Arif Ismail. 2008. *Model-model Pembelajaran Mutakhir Perpaduan Indonesia-Malaysia*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jasa Ungguh Muliawan. 2008. *Epistimologi Pendidikan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Kalpakjian, Serope & Schmid, Steven R. 2006. *Manufacturing Engineering and Technology*. Singapore: Prentice Hall.
- Kompas.com. 2010. *Guru Masih Terlalu Dominan di Dalam Kelas*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2010/12/08/09312512/> pada tanggal 4 April 2013 pukul 14.33 WIB.
- Kompas.com. 2010. *Ah, Pengajaran Guru Masih Membosankan!*. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2010/05/25/11123511/Ah..Pengajaran.Guru.Masih.Membosankan.> pada tanggal 4 April 2013 pukul 14.08 WIB.
- Kompasiana. 2012. *Guru Dominasi Kelas*. Diakses dari <http://edukasi.kompasiana.com/2012/03/27/guru-dominasi-kelas-450123.html> pada tanggal 4 April 2013 pukul 16.56 WIB.
- Maftukhatun Niam. 2012. *Peranan SDM di Lembaga Industri dan Pemerintahan*. Diakses dari <http://niamgirly28.blogspot.com/2012/12/peranan-sdm-di-lembaga-industri-dan.html> pada tanggal 4 April 2013 pukul 13.47 WIB.
- Masnur Muslich. 2011. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Konstektual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nana Sudjana. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.
- O'Neill, Mick. 2006. *Levene's Mean-Based Test: Exact and Approximate Distributions*. Diakses dari <http://www.stats.net.au/Technical%20report%20on%20Levene's%20mean-based%20test.pdf> pada tanggal 17 Desember 2013 pukul 21.24
- Oemar Hamalik. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Punaji Setyosari. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Putu Sudira. 2006. *Pembelajaran di SMK*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/BUKU-PEMBELAJARAN%20di%20SMK.pdf> tanggal 17 Desember 2013 pukul 10.49 WIB.
- Roymond H. Simanora. 2009. *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Diakses dari <http://books.google.co.id/books?id=vzwTvoYEdcIC&>

printsec=frontcover&dq=buku+ajar+pendidikan+dalam+keperawatan&hl=en&sa=X&ei=RltXUrfTOSG-rgfWmoDYCQ&redir_esc=y#v=onepage&q=buku%20ajar%20pendidikan%20dalam%20keperawatan&f=false tanggal 22 Juli 2013 pukul 13.23 WIB.

Suwati. 2008. *Sekolah Bukan untuk Mencari Pekerjaan*. Diakses dari http://books.google.co.id/books?id=z15jsc-g-vQC&pg=PA84&dq=pembelajaran+di+smk&hl=id&sa=X&ei=TMSvUtXLHsmjige83IC4CQ&redir_esc=y#v=onepage&q=pembelajaran%20di%20smk&f=false tanggal 17 Desember 2013 pukul 10.40 WIB.

Sardiman. 2010. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.

Suharsimi Arikunto. 2010. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineke Cipta.

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan. 2007. *Ilmu & Aplikasi Pendidikan Bagian 3 Pendidikan Disiplin Ilmu*. Bandung: Imperial Bhakti Utama.

Tomo Djudin. 2013. *Statistik Parametrik Dasar Pemikiran dan Penerapannya dalam Penelitian*. Yogyakarta: Tiara Wacana.

Udin Saefudin Sa'ud. 2008. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Wina Sanjaya. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

Zainal Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Tes

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Butir
Mengoperasikan PLC untuk keperluan sistem otomasi industri	Mampu mengidentifikasi komponen-komponen PLC	1, 2, 3, 7, 8, 12
	Mampu mengidentifikasi penggunaan simbol rangkaian pengendali pada PLC	9, 10, 11
	Mampu mengetahui prinsip gerbang logika	5, 6, 13, 15
	Mampu menganalisis program PLC	4, 14, 16,17,18

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen *Checklist Afeksi*

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Nomor Butir
Aspek afektif	<i>Receiving</i> atau perhatian	Pembuatan diagram sekuensial	1
		Persiapan skema gambar rangkaian	2
		Perhatian siswa terhadap demonstrasi alat	3
		Pemasangan komponen	4
	<i>Responding</i> atau merespon	Persiapan peralatan yang dibutuhkan	5
		Pengetahuan pengalamatan PLC	6
		Pengalamatan sesuai dengan rangkaian	7
		Proses <i>download</i> program ke PLC	8
		Pendemonstrasian 8 langkah berurutan	9
		Pelaporan hasil kerja	10
	Penilaian	Urutan penyelesaian tugas	11
		Penggunaan peralatan praktik dengan baik dan benar	12
		Tolong-menolong dalam penyelesaian tugas	13
		Keterlibatan dalam penyelesaian tugas	14
		Penyelesaian tugas tepat waktu	15

Variabel	Indikator	Sub Indikator	Nomor Butir
Aspek afektif	Mengorganisasi	Identifikasi simbol PLC	16
		Pengajuan Pendapat	17
		Penerjemahan permasalahan ke dalam rangkaian	18
		Bekerja dalam Tim	19
		Urutan Program	20
	Karakteristik nilai	Kebersihan lingkungan praktik	21
		Ketertiban lingkungan	22
		Bersedia mendengarkan pendapat teman kelompok	23
		Penerapan K3	24

Lampiran 2. Instrumen Penelitian

Instrumen 1. *Pretest* Uji Coba Hasil Belajar Siswa

NO:

TES

INSTRUMEN *PRETEST*

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2013

PETUNJUK PENGISIAN TES

1. Soal tidak boleh dicoret-coret !
2. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Berilah tanda silang (**X**) pada jawaban yang anda anggap benar di lembar jawaban !

Contoh:

No	Jawaban			
1.	a	b	C	D

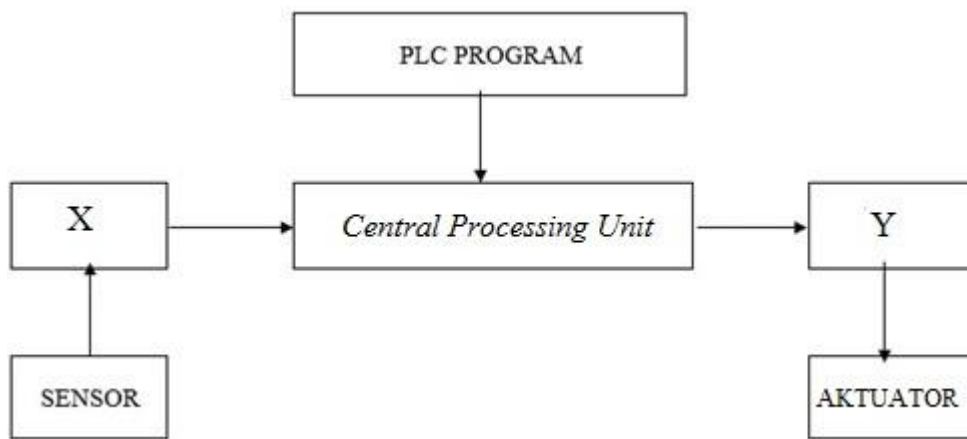
4. Jika dalam pengisian lembar jawaban terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda silang (**X**) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda!

Contoh:

No	Jawaban			
1.	a	b	C	D

1. Komponen pokok penyusun PLC adalah
 - a. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan alat pemrograman
 - b. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan *statement list*
 - c. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan alat pemrograman
 - d. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan *statement list*

2. Simbol 'Y' pada gambar diagram blok prinsip kerja PLC di bawah ini adalah



- a. input modul
 - b. output modul
 - c. unit memori
 - d. alat pemrograman
3. Memori yang dapat dengan bebas dimodifikasi pada PLC adalah
 - a. RAM
 - b. ROM
 - c. PROM
 - d. EPROM
4. Fungsi (*Central Processing Unit*) CPU pada PLC adalah
 - a. alat untuk mendownload program
 - b. mengkonversikan tegangan AC ke tegangan DC
 - c. menghubungkan sistem pada PLC dengan komputer
 - d. mengkoordinasikan sistem kerja PLC

5. Fungsi piranti input/output pada PLC adalah
- menginterpretasikan sinyal-sinyal yang masuk
 - membuat program *ladder diagram* untuk PLC
 - menghubungkan sistem pada PLC dengan sistem di luar PLC
 - melaksanakan tindakan pengontrolan
6. Bahasa pemrograman PLC adalah sebagai berikut, kecuali
- ladder diagram*
 - instruction list*
 - function block diagram*
 - instrustion diagram*
7. Berikut yang merupakan tabel kebenaran untuk gerbang logika XOR adalah

a.

A	B	Q
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

c.

A	B	Q
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

b.

A	B	Q
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

d.

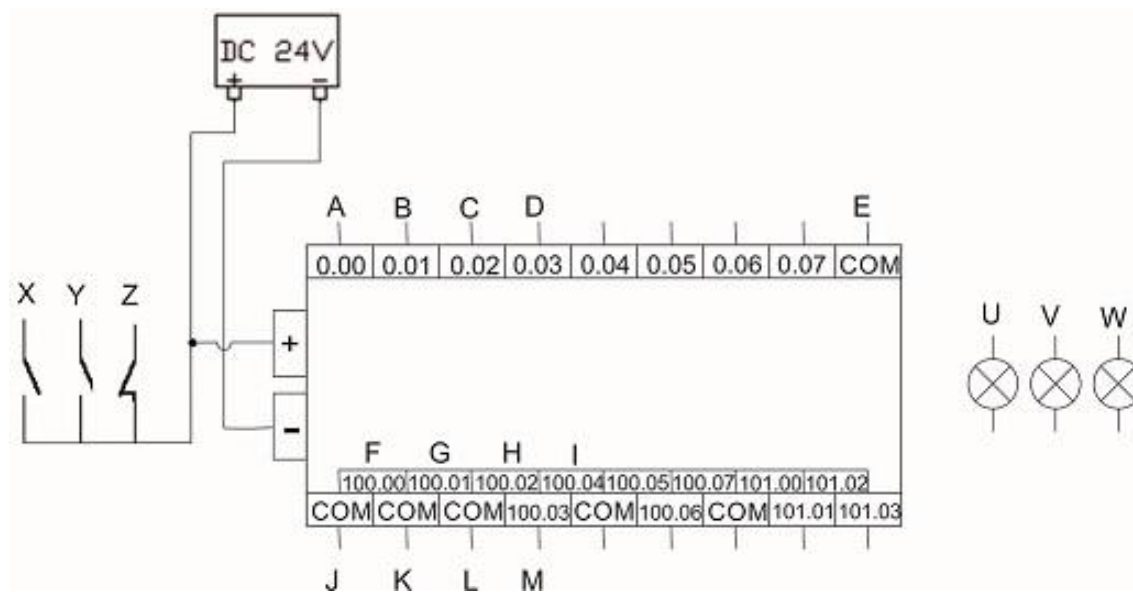
A	B	Q
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

8. Tabel di bawah ini merupakan tabel kebenaran untuk gerbang logika

A	B	Q
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

- OR
- NOR
- AND
- NAND

Gambar berikut digunakan untuk soal 9-12.



9. Titik Z merupakan tombol *emergency*. Agar tombol *emergency* dapat terhubung pada PLC, maka dapat dihubungkan melalui titik
 - a. A
 - b. F
 - c. L
 - d. U
10. Titik U, V, dan W merupakan lampu. Output dari PLC yang dihubungkan dengan lampu agar dapat menghidupkan lampu adalah
 - a. A, B, dan C
 - b. F, G, dan H
 - c. J, K, dan L
 - d. X, Y, dan Z
11. Jumlah I/O pada gambar PLC di atas adalah
 - a. 8
 - b. 12
 - c. 20
 - d. 26
12. Agar input PLC dapat bekerja setelah dirangkai dengan saklar, titik E harus disambungkan dengan
 - a. +24 V
 - b. GND
 - c. paralel dengan titik A, B, C, atau D
 - d. paralel dengan titik J, K, atau L

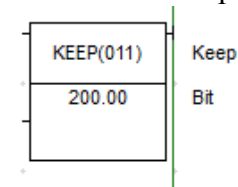
13. Alamat 0.00 pada PLC Omron CP1E merupakan alamat dari

- a. input
- b. output
- c. memori
- d. timer

14. Gambar berikut yang merupakan simbol *normally open* untuk *ladder diagram* adalah

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

15. Gambar berikut pada PLC Omron merupakan simbol dari

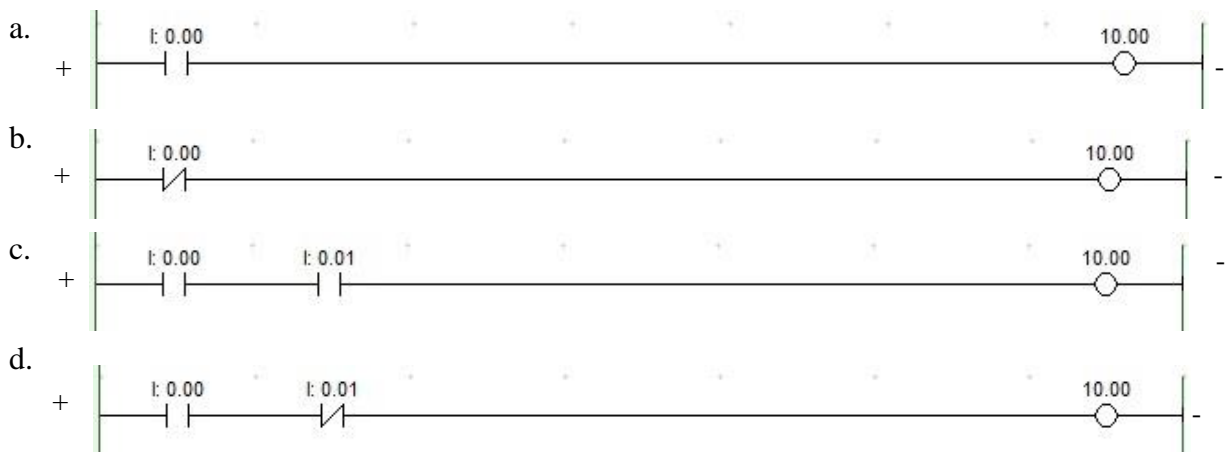


- a. *Counter*
- b. *Memory*
- c. *Contact*
- d. *Timer*

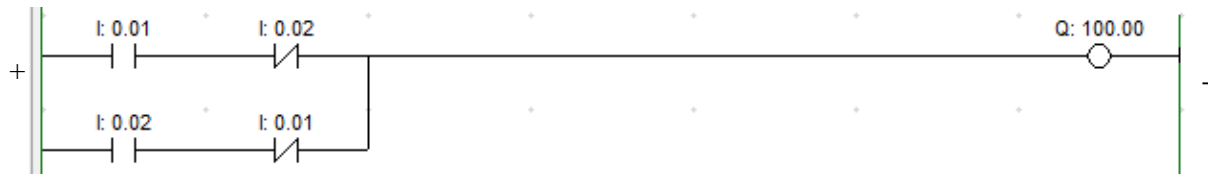
16. Fungsi counter pada rangkaian pengendali adalah

- a. Pengatur waktu proses
- b. Pengunci otomatis koil
- c. Peghitung sinyal yang masuk
- d. Melipatgandakan kecepatan

17. Program di bawah yang menunjukkan gerbang logika NOT



18. Program di bawah ini merupakan program untuk gerbang logika



- a. OR
b. XOR
c. AND
d. NAND

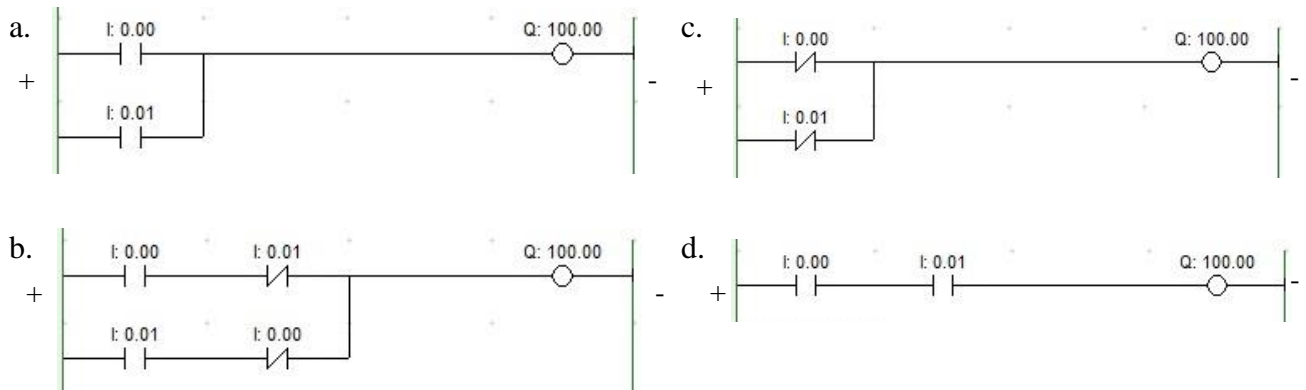
19. Pada PLC Omron CP1E, jika kontak 0.00 dihidupkan, output koil 100.00 akan menyala setelah



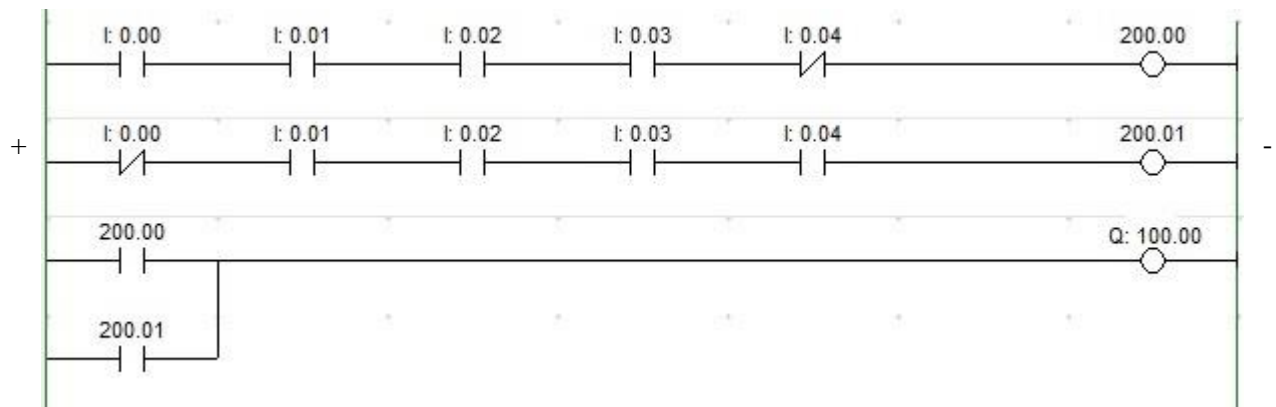
- a. 2 detik
b. 20 detik
c. 2 menit
d. 20 menit

20. Program yang digunakan untuk menjalankan tabel kebenaran di bawah ini adalah

S1 (0.00)	S2 (0.01)	L (100.00)
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0



21. Perhatikan gambar di bawah ini!

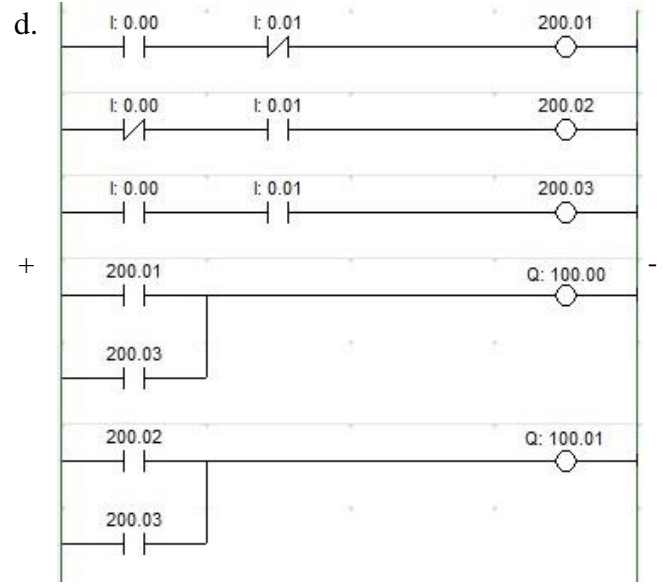
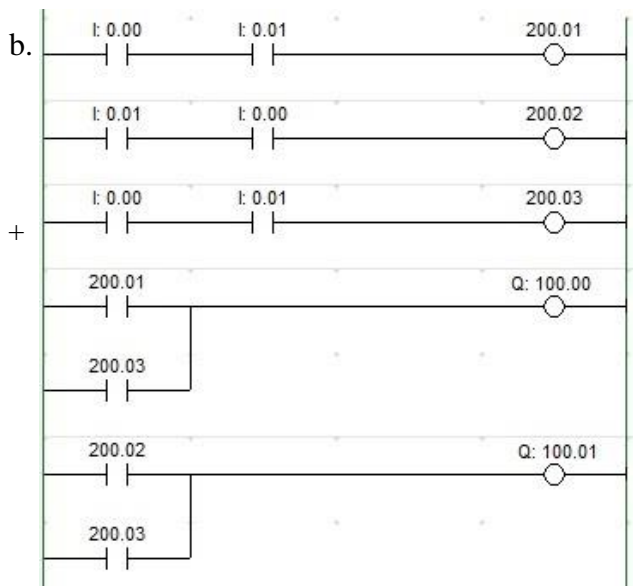
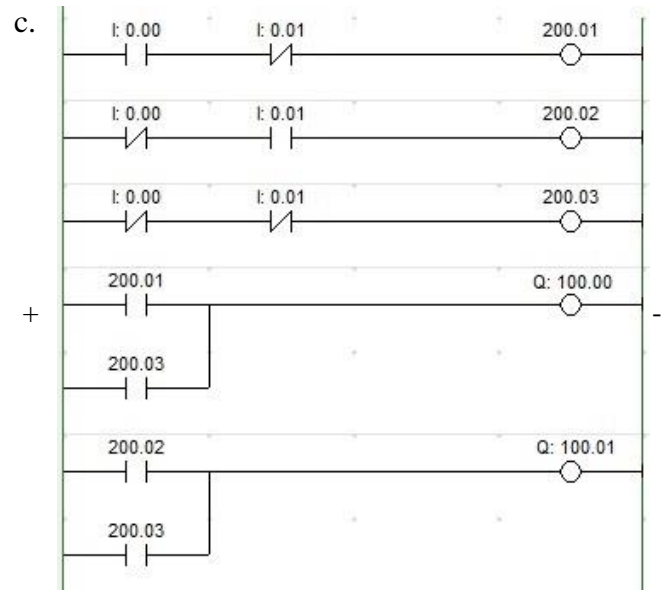
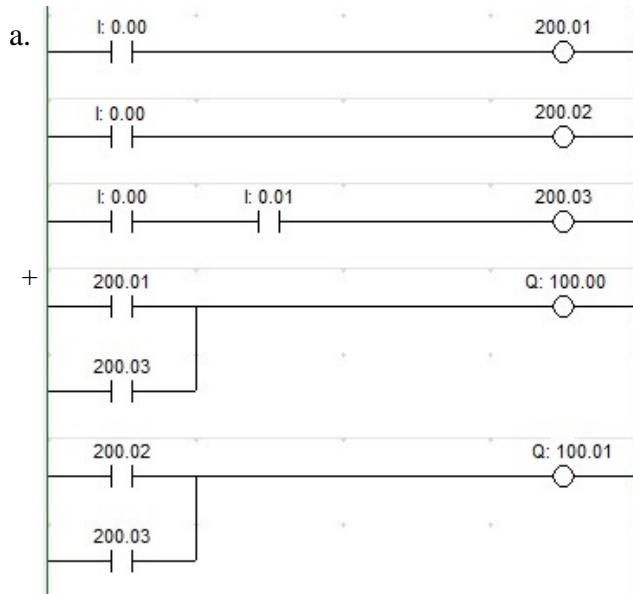


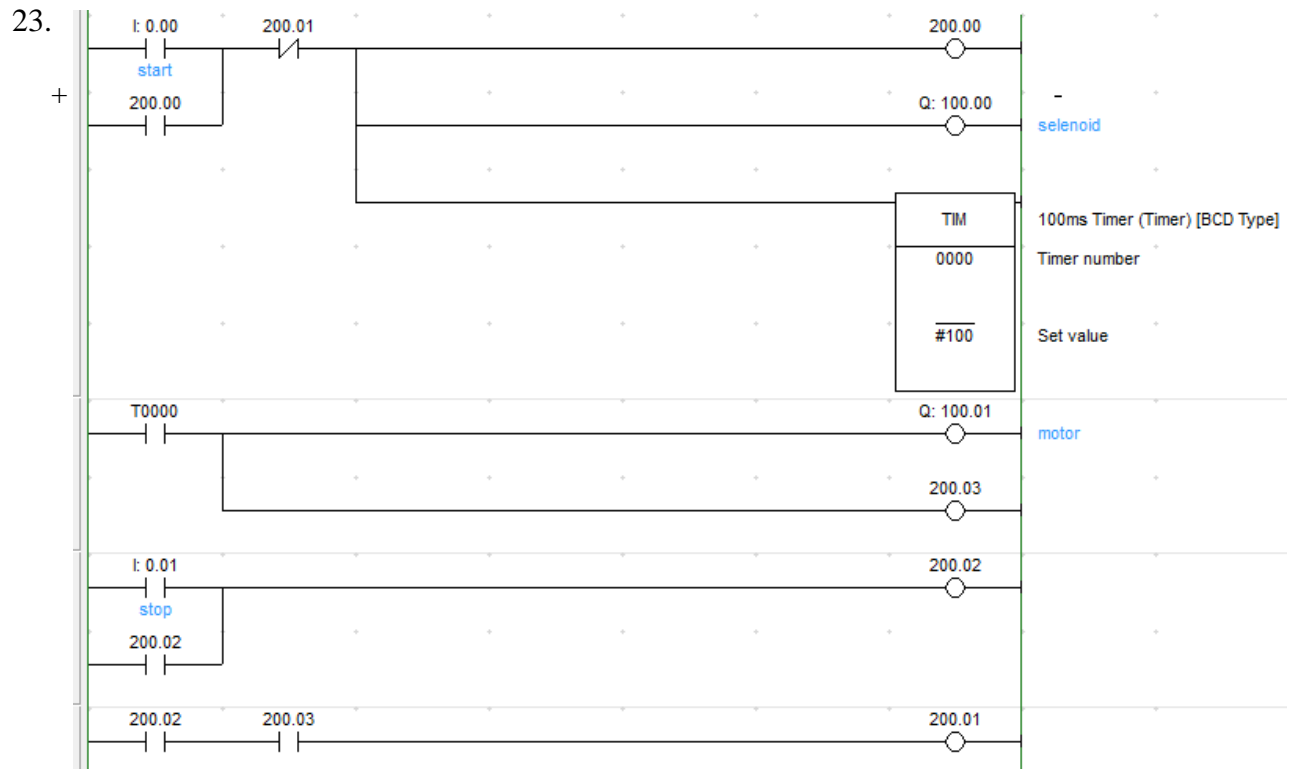
Apabila kontak 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, dan 0.04 dalam posisi ON, yang terjadi adalah

- Memori 200.00 dan 200.01 tidak teraliri arus dan tidak menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 tidak teraliri arus, sedangkan memori 200.01 teraliri arus, kemudian menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 akan teraliri arus, sedangkan memori 200.01 tidak teraliri arus, kemudian menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 dan 200.01 teraliri arus kemudian menghidupkan koil 100.00

22. Program yang digunakan untuk menjalankan tabel kebenaran di bawah ini adalah

S1 (0.00)	S2 (0.01)	L1 (100.00)	L2 (100.01)
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	1

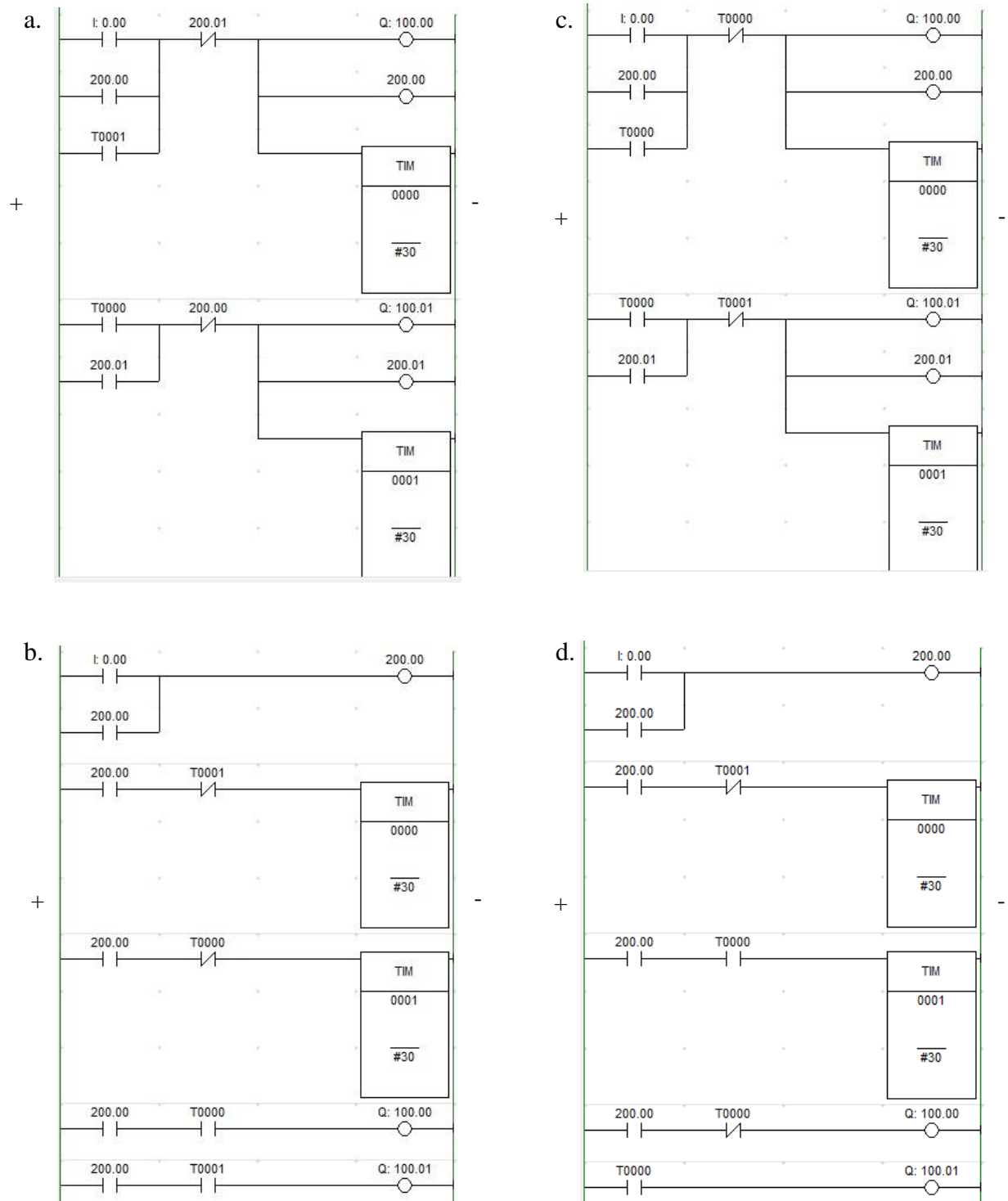




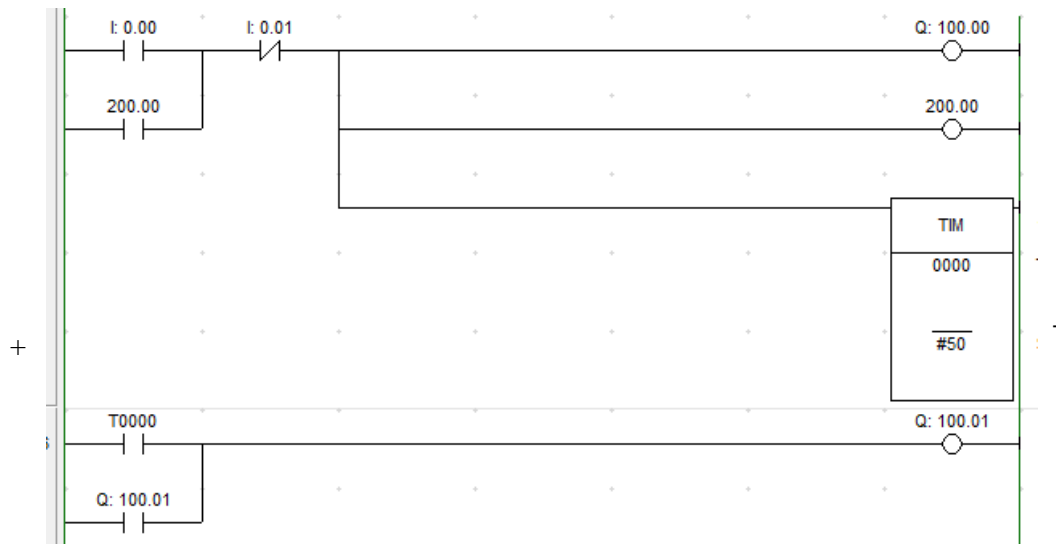
Apabila tombol stop (push ON) 0.01 ditekan saat solenoid 100.00 bekerja dan sebelum motor 100.01 berputar, maka yang akan terjadi adalah

- solenoid dan motor akan mati beberapa saat kemudian
- solenoid dan motor akan langsung mati
- solenoid akan langsung mati dan motor masih bekerja
- solenoid dan motor tetap hidup

24. Dua buah motor hidup secara bergantian. Motor 1 (100.00) akan hidup setelah tombol start (0.00) ditekan. 3 detik kemudian motor 2 (100.01) akan hidup dan motor 1 akan mati. Motor 1 akan kembali hidup 3 detik kemudian dan motor 2 mati. Siklus ini terus berulang. Program yang tepat untuk situasi di atas adalah



25.



Berdasarkan program di atas, kontak 0.00 dalam kondisi ON. 5 detik kemudian, bila kontak 0.01 dihidupkan yang terjadi adalah

- koil 100.00 dan 100.01 mati
- koil 100.00 hidup dan 100.01 mati
- koil 100.00 mati dan 100.01 hidup
- koil 100.00 dan 100.01 hidup

Instrumen 2. *Pretest-Posttest* Induk Hasil Belajar Siswa

NO:

TES

INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTTEST*

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2013

PETUNJUK PENGISIAN TES

1. Soal tidak boleh dicoret-coret!
2. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Berilah tanda silang (**X**) pada jawaban yang anda anggap benar di lembar jawaban!

Contoh:

No	Jawaban			
1.	A	B	C	D

4. Jika dalam pengisian lembar jawaban terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda silang (**X**) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda!

Contoh:

No	Jawaban			
1.	A	B	C	D

1. Komponen pokok penyusun PLC adalah
 - a. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan alat pemrograman
 - b. unit prosesor, unit memori, sumber daya, modul input/output (I/O), dan *statement list*
 - c. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan alat pemrograman
 - d. unit prosesor, unit memori, sumber daya, sensor serta aktuator, dan *statement list*
2. Memori yang dapat dengan bebas dimodifikasi pada PLC adalah
 - a. RAM
 - b. ROM
 - c. PROM
 - d. EPROM
3. Fungsi piranti input/output pada PLC adalah
 - a. menginterpretasikan sinyal-sinyal yang masuk
 - b. membuat program *ladder diagram* untuk PLC
 - c. menghubungkan sistem pada PLC dengan sistem di luar PLC
 - d. melaksanakan tindakan pengontrolan
4. Bahasa pemrograman PLC adalah sebagai berikut, kecuali
 - a. *ladder diagram*
 - b. *instruction list*
 - c. *function block diagram*
 - d. *instrustion diagram*

5. Berikut yang merupakan tabel kebenaran untuk gerbang logika XOR adalah

a.

A	B	Q
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

c.

A	B	Q
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

b.

A	B	Q
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

d.

A	B	Q
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

6. Tabel di bawah ini merupakan tabel kebenaran untuk gerbang logika

A	B	Q
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

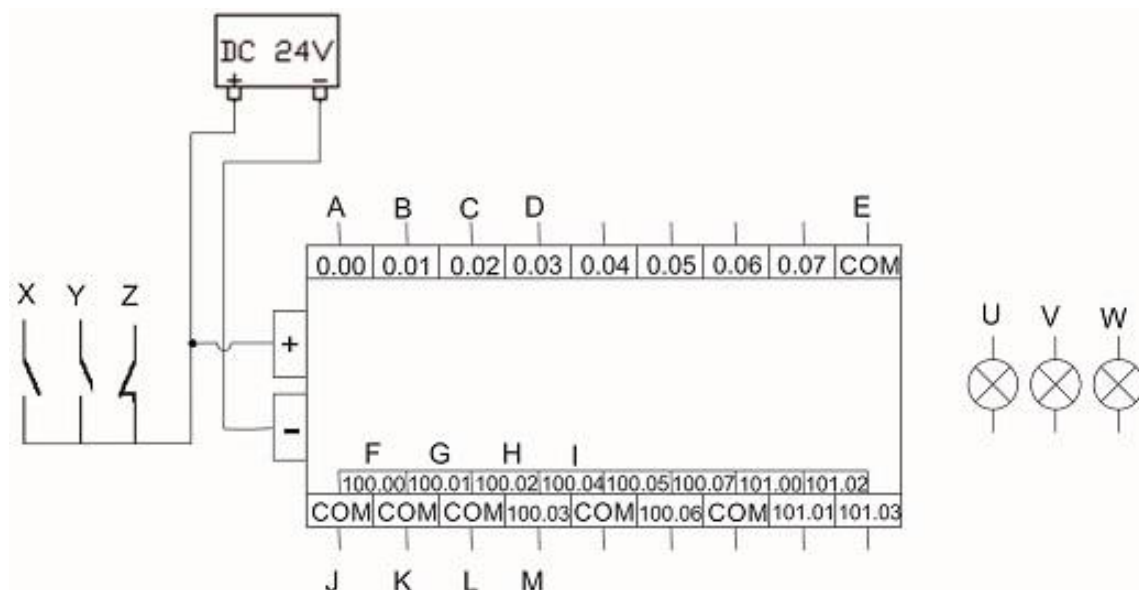
a. OR


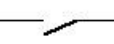

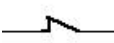
c. AND

b. NOR

d. NAND

Gambar berikut digunakan untuk soal 7-9.



7. Titik U, V, dan W merupakan lampu. Output dari PLC yang dihubungkan dengan lampu agar dapat menghidupkan lampu adalah
- | | |
|----------------|----------------|
| a. A, B, dan C | c. J, K, dan L |
| b. F, G, dan H | d. X, Y, dan Z |
8. Jumlah I/O pada gambar PLC di atas adalah
- | | |
|-------|-------|
| a. 8 | c. 20 |
| b. 12 | d. 26 |
9. Agar input PLC dapat bekerja setelah dirangkai dengan saklar, titik E harus disambungkan dengan
- | | |
|----------|---|
| a. +24 V | c. paralel dengan titik A, B, C, atau D |
| b. GND | d. paralel dengan titik J, K, atau L |
10. Alamat 0.00 pada PLC Omron CP1E merupakan alamat dari
- | | |
|-----------|-----------|
| a. input | c. memori |
| b. output | d. timer |
11. Gambar berikut yang merupakan simbol *normally open* untuk *ladder diagram* adalah
- | | |
|--|---|
| a.  | c.  |
| b.  | d.  |
12. Fungsi counter pada rangkaian pengendali adalah
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| a. Pengatur waktu proses | c. Peghitung sinyal yang masuk |
| b. Pengunci otomatis koil | d. Melipatgandakan kecepatan |

13. Program di bawah ini merupakan program untuk gerbang logika



- a. OR
- b. XOR
- c. AND
- d. NAND

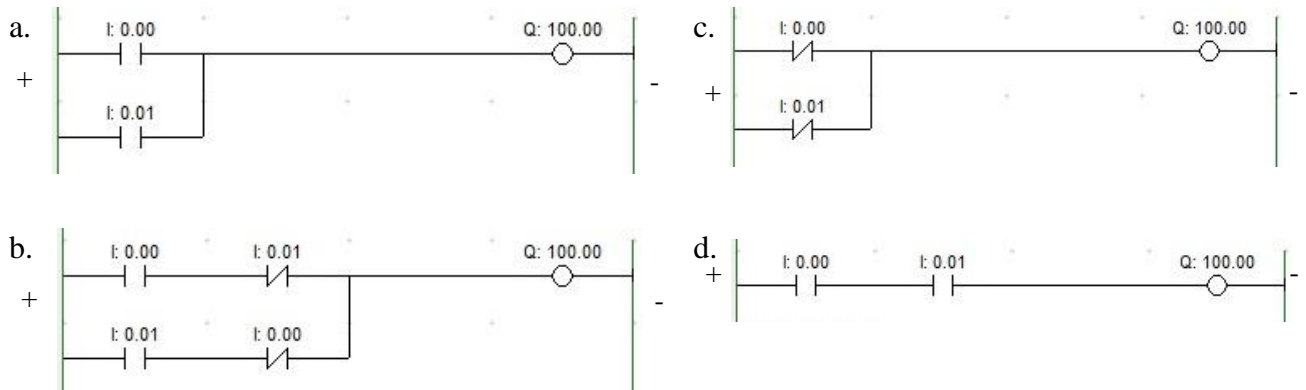
14. Pada PLC Omron CP1E, jika kontak 0.00 dihidupkan, output koil 100.00 akan menyala setelah



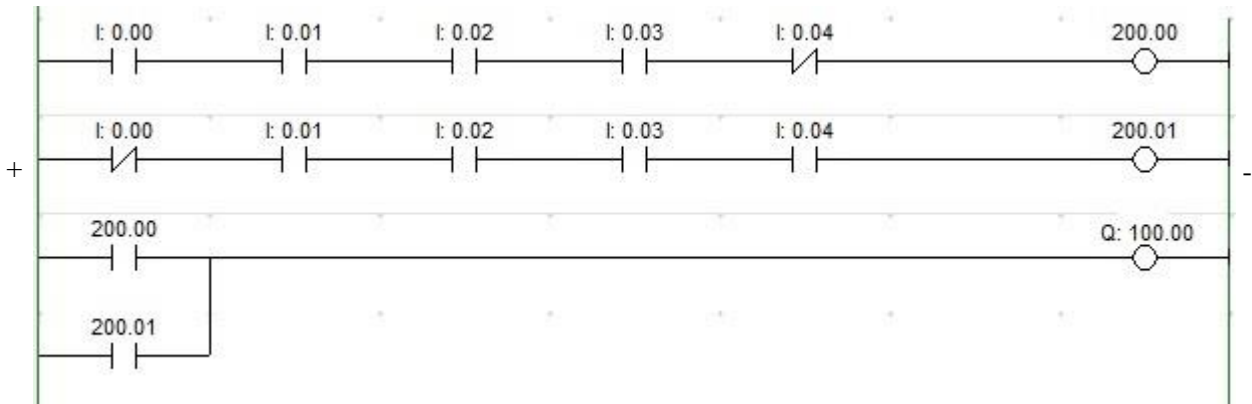
- a. 2 detik
- b. 20 detik
- c. 2 menit
- d. 20 menit

15. Program yang digunakan untuk menjalankan tabel kebenaran di bawah ini adalah

S1 (0.00)	S2 (0.01)	L (100.00)
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0



16. Perhatikan gambar di bawah ini!

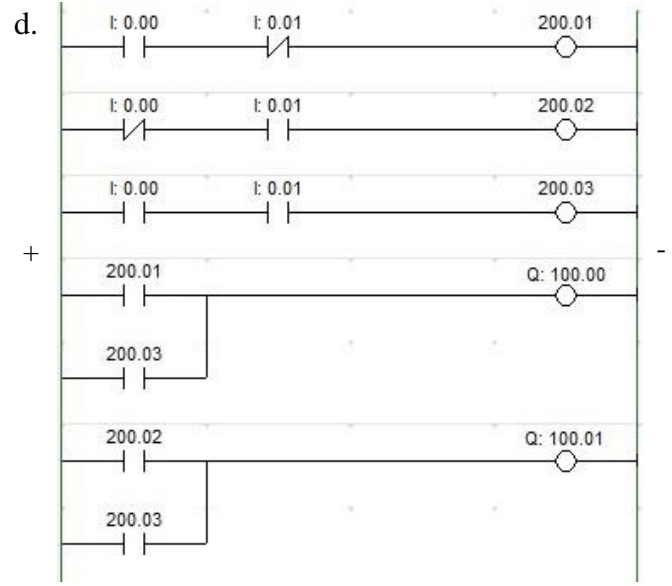
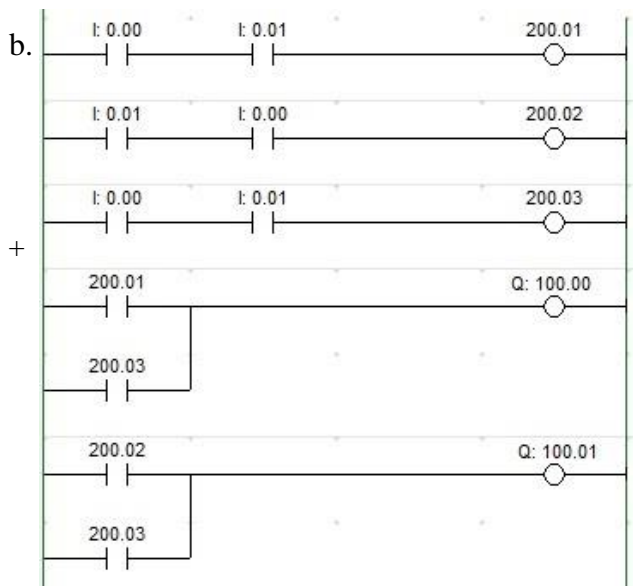
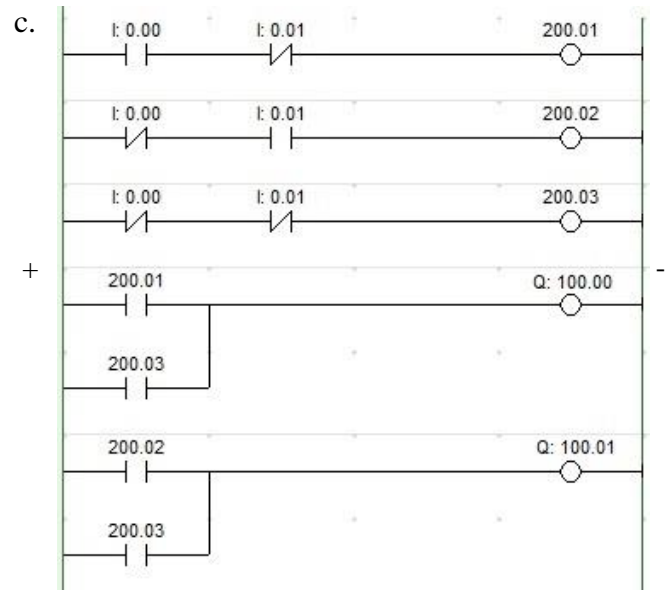
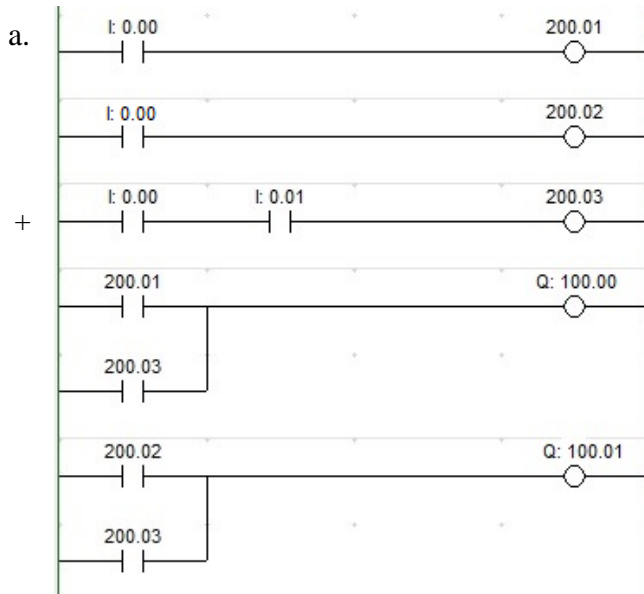


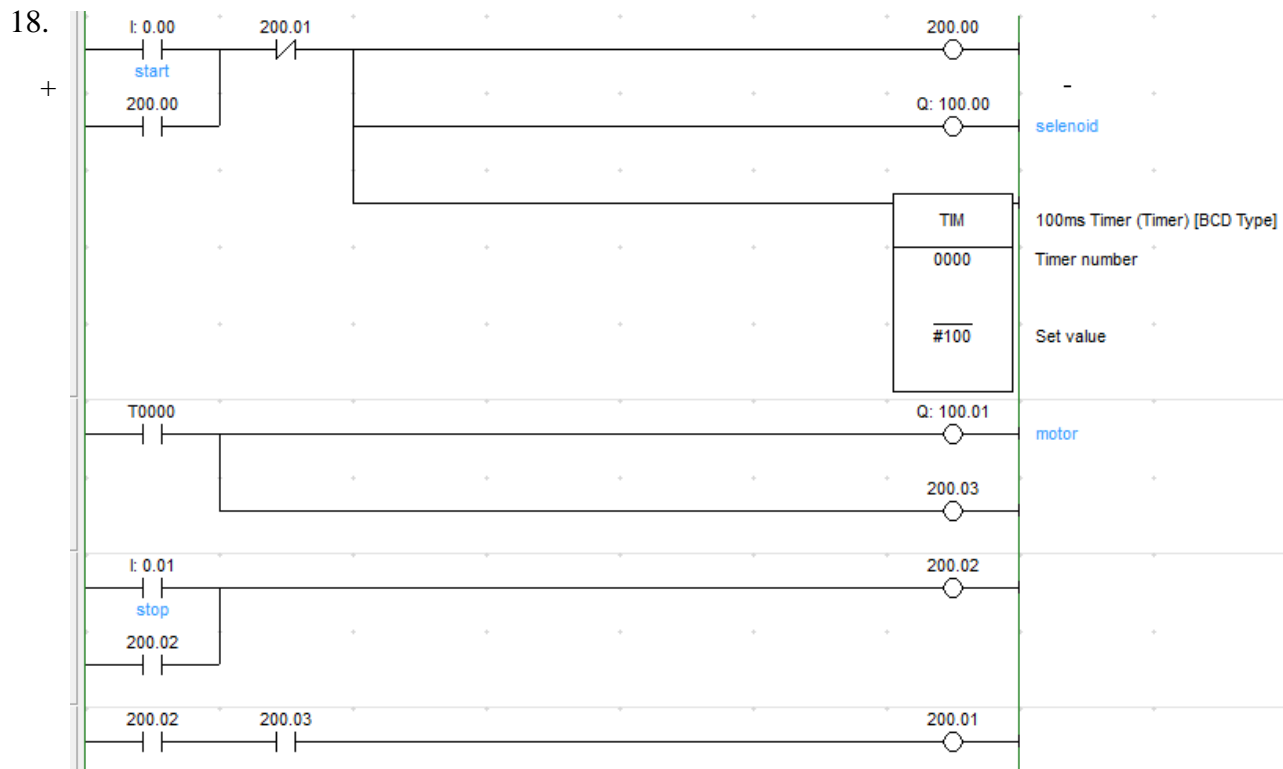
Apabila kontak 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, dan 0.04 dalam posisi ON, yang terjadi adalah

- Memori 200.00 dan 200.01 tidak teraliri arus dan tidak menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 tidak teraliri arus, sedangkan memori 200.01 teraliri arus, kemudian menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 akan teraliri arus, sedangkan memori 200.01 tidak teraliri arus, kemudian menghidupkan koil 100.00
- Memori 200.00 dan 200.01 teraliri arus kemudian menghidupkan koil 100.00

17. Program yang digunakan untuk menjalankan tabel kebenaran di bawah ini adalah

S1 (0.00)	S2 (0.01)	L1 (100.00)	L2 (100.01)
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	1	1





Apabila tombol stop (push ON) 0.01 ditekan saat solenoid 100.00 bekerja dan sebelum motor 100.01 berputar, maka yang akan terjadi adalah

- solenoid dan motor akan mati beberapa saat kemudian
- solenoid dan motor akan langsung mati
- solenoid akan langsung mati dan motor masih bekerja
- solenoid dan motor tetap hidup

Tabel 1. Rubrik Penilaian Afeksi Siswa

No.	Sub Indikator	Kriteria Penilaian	Skor
1.	Pembuatan diagram blok alur kerja	Siswa tidak membuat diagram blok alur kerja	1
		Siswa menggambarkan 1-2 diagram blok alur kerja dari seluruh pekerjaan	2
		Siswa membuat 3-4 diagram blok alur kerja dari seluruh pekerjaan	3
		Siswa membuat 5-6 diagram blok alur kerja dari seluruh pekerjaan	4
2.	Persiapan skema gambar rangkaian	Siswa tidak mempersiapkan skema gambar	1
		Siswa mempersiapkan skema gambar input rangkaian	2
		Siswa mempersiapkan tidak seluruh skema gambar input dan output	3
		Siswa mempersiapkan seluruh skema gambar input dan output	4
3.	Perhatian siswa terhadap demonstrasi alat	Siswa tidak memperhatikan terhadap demonstrasi alat	1
		Siswa kurang memperhatikan terhadap demonstrasi alat	2
		Siswa cukup memperhatikan terhadap demonstrasi alat	3
		Siswa sangat memperhatikan terhadap demonstrasi alat	4
4.	Pemasangan komponen	Siswa tidak bisa merakit alat	1
		Siswa mampu merakit alat dengan bantuan teman dan guru	2
		Siswa mampu merakit alat dengan bantuan teman	3

		Siswa mampu merakit alat secara mandiri	4
5.	Persiapan peralatan yang dibutuhkan	Siswa tidak bisa mempersiapkan alat	1
		Siswa bisa mempersiapkan alat dengan bantuan teman dan guru	2
		Siswa bisa mempersiapkan alat dengan bantuan guru	3
		Siswa mampu mempersiapkan alat secara mandiri	4
6.	Pengetahuan pengalamatan PLC	Siswa mengetahui tidak mengetahui cara dan kode pengalamatan PLC	1
		Siswa mengetahui cara pengalamatan PLC	2
		Siswa mengetahui kode pengalamatan PLC	3
		Siswa mengetahui cara dan kode pengalamatan PLC	4
7.	Pengalamatan sesuai dengan rangkaian	Siswa tidak melakukan pengalamatan pada PLC	1
		Siswa melakukan pengalamatan input PLC saja	2
		Siswa melakukan pengalamatan input dan output PLC	3
		Siswa melakukan keseluruhan pengalamatan pada PLC	4
8.	Proses <i>download</i> program ke PLC	Siswa tidak mengetahui dari keseluruhan proses <i>download</i>	1
		Siswa mengetahui 1-3 dari keseluruhan proses <i>download</i>	2
		Siswa mengetahui 4-6 dari keseluruhan proses <i>download</i>	3
		Siswa mengetahui 7-9 dari keseluruhan proses <i>download</i>	4

9.	Pendemonstrasian 8 langkah berurutan	Siswa tidak mampu mendemonstrasikan seluruh langkah	1
		Siswa mampu mendemonstrasikan kurang dari 8 langkah	2
		Siswa mampu mendemonstrasikan 8 langkah dengan tidak urut	3
		Siswa mampu mendemonstrasikan 8 langkah secara urut	4
10.	Pelaporan hasil kerja	Siswa melaporkan 0-25% dari keseluruhan pekerjaan	1
		Siswa melaporkan 26-50% dari keseluruhan pekerjaan	2
		Siswa melaporkan 51-75% dari keseluruhan pekerjaan	3
		Siswa melaporkan 76-100% dari keseluruhan pekerjaan	4
11.	Urutan penyelesaian tugas	Siswa menyelesaikan tugas tidak urut	1
		Siswa banyak menyelesaikan tugas dengan tidak urut	2
		Siswa sedikit menyelesaikan tugas dengan tidak urut	3
		Siswa menyelesaikan tugas dengan urut	4
12.	Penggunaan peralatan praktik dengan baik dan benar	Siswa menggunakan peralatan praktik dengan sembarangan	1
		Siswa menggunakan peralatan praktik dengan kurang baik	2
		Siswa menggunakan peralatan praktik dengan cukup baik	3
		Siswa menggunakan peralatan praktik dengan baik dan benar	4
13	Tolong-menolong	Siswa tidak peduli terhadap kesulitan temannya	1
		Siswa jarang membantu kesulitan teman	2

		Siswa sering membantu kesulitan teman	3
		Siswa saling tolong-menolong terhadap kesulitan teman	4
14.	Keterlibatan dalam penyelesaian tugas	Siswa tidak terlibat dalam penyelesaian tugas	1
		Siswa jarang terlibat dalam penyelesaian tugas	2
		Siswa sering terlibat dalam penyelesaian tugas	3
		Siswa banyak terlibat dalam penyelesaian tugas	4
15	Penyelesaian tugas tepat waktu	Siswa tidak mengumpulkan tugas	1
		Siswa mengumpulkan tugas terlambat	2
		Siswa mengumpulkan tugas tepat waktu	3
		Siswa mengumpulkan sebelum waktu yang ditentukan	4
16.	Identifikasi simbol PLC	Siswa tidak mampu mengidentifikasi simbol PLC secara benar	1
		Siswa mampu mengidentifikasi 1 simbol PLC secara benar	2
		Siswa mampu mengidentifikasi 2 symbol PLC secara benar	3
		Siswa mampu mengidentifikasi 3 symbol PLC secara benar	4
17.	Pengajuan Pendapat	Siswa tidak mengeluarkan pendapat	1
		Siswa mengeluarkan pendapat dan tidak mampu mempertahankannya	2
		Siswa mengeluarkan pendapat dan mampu mempertahankan tanpa alasan	3
		Siswa mengeluarkan pendapat dan mampu mempertahankan dengan alasan yang tepat	4

18.	Penerjemahan permasalahan ke dalam program	Siswa tidak mampu menerjemahkan permasalahan ke dalam program	1
		Siswa sedikit bisa menerjemahkan permasalahan ke dalam program	2
		Siswa sebagian besar bisa menerjemahkan permasalahan ke dalam program	3
		Siswa bisa menerjemahkan seluruh permasalahan ke dalam program	4
19.	Bekerja dalam Tim	Siswa diam saja dalam tim	1
		Siswa bertanya dalam tim	2
		Siswa bertanya dan memberikan pendapat dalam tim	3
		Siswa bertanya, memberikan pendapat, dan memberikan solusi dalam tim	4
20.	Urutan Program	Siswa tidak bisa menyusun urutan program dengan benar	1
		Siswa mampu menyusun sedikit urutan program dengan benar	2
		Siswa mampu menyusun sebagian besar urutan program dengan benar	3
		Siswa mampu menyusun keseluruhan urutan program dengan benar	4
21.	Kebersihan lingkungan praktik	Siswa tidak menjaga kebersihan lingkungan praktik	1
		Siswa terkadang menjaga kebersihan lingkungan praktik	2
		Siswa sering menjaga kebersihan lingkungan praktik	3
		Siswa selalu menjaga kebersihan lingkungan praktik	4
22.	Ketertiban lingkungan	Siswa membuat kegaduhan saat pelajaran	1

		Siswa mengganggu banyak teman saat pelajaran	2
		Siswa mengganggu beberapa teman saat pelajaran	3
		Siswa tenang dan tertib saat pelajaran	4
23.	Bersedia mendengarkan pendapat teman yang lain	Siswa tidak mau mendengarkan pendapat teman yang lain	1
		Siswa jarang mau mendengarkan pendapat teman yang lain	2
		Siswa sering mau mendengarkan pendapat teman yang lain	3
		Siswa selalu mendengarkan pendapat teman yang lain	4
24.	Penerapan K3	Siswa tidak menerapkan K3 saat praktik	1
		Siswa jarang menerapkan K3 saat praktik	2
		Siswa sering menerapkan K3 saat praktik	3
		Siswa selalu menerapkan K3 saat praktik	4

Tabel 2. Checklist Penilaian Afeksi Siswa

Item yang diamati		Nilai	No Presensi Siswa															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pembuatan diagram blok alur kerja	1																
		2																
		3																
		4																
2	Persiapan skema gambar rangkaian	1																
		2																
		3																
		4																
3	Perhatian siswa terhadap demontrasi alat	1																
		2																
		3																
		4																
4	Pemasangan komponen	1																
		2																
		3																
		4																
5	Persiapan peralatan yang dibutuhkan	1																
		2																
		3																
		4																
6	Pengetahuan pengalaman PLC	1																
		2																
		3																
		4																
7	Pengalaman sesuai dengan rangkaian	1																
		2																
		3																
		4																
8	Proses <i>download</i> program ke PLC	1																
		2																
		3																
		4																

Item yang diamati		Nilai	No Presensi Siswa															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	Pendemonstrasian 8 langkah berurutan	1																
		2																
		3																
		4																
10	Pelaporan hasil kerja	1																
		2																
		3																
		4																
11	Urutan penyelesaian tugas	1																
		2																
		3																
		4																
12	Penggunaan peralatan praktik dengan baik dan benar	1																
		2																
		3																
		4																
13	Tolong-menolong	1																
		2																
		3																
		4																
14	Keterlibatan dalam penyelesaian tugas	1																
		2																
		3																
		4																
15	Penyelesaian tugas tepat waktu	1																
		2																
		3																
		4																
16	Identifikasi simbol PLC	1																
		2																
		3																
		4																
17	Desain rangkaian	1																
		2																
		3																
		4																

Item yang diamati		Nilai	No Presensi Siswa															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
18	Penerjemahan permasalahan ke dalam program	1																
		2																
		3																
		4																
19	Program 6 jenis gerakan	1																
		2																
		3																
		4																
20	Urutan Program	1																
		2																
		3																
		4																
21	Kebersihan lingkungan praktik	1																
		2																
		3																
		4																
22	Ketertiban lingkungan	1																
		2																
		3																
		4																
23	Bersedia mendengarkan pendapat teman yang lain	1																
		2																
		3																
		4																
24	Penerapan K3	1																
		2																
		3																
		4																

Lampiran 3. Data Mentah Penelitian

Tabel 1. Data Mentah *Pretest* Hasil Belajar Siswa

No Presensi	No Soal																		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	72.22
2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	55.56
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	77.78
5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	61.11
6	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	66.67
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	83.33
10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	83.33
11	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	55.56
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	88.89
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	61.11
15	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	88.89
16	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	72.22
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	94.44
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
19	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	83.33
20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88.89
21	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	72.22

No Presensi	No Soal																		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
22	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	61.11
23	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	61.11
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88.89
25	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	66.67
26	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	72.22
27	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	77.78
28	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	83.33
29	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	88.89
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
31	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	50.00

Tabel 2. Data Mentah *Posttest* Hasil Belajar Siswa

No Presensi	No Soal																		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94.44
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88.89
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	88.89
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100.00
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	77.78
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	88.89
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	83.33

No Presensi	No Soal																		Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	88.89
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88.89
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
25	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	83.33
26	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	77.78
27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	88.89
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94.44
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	94.44
31	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	77.78

Tabel 3. Data Mentah Afeksi Siswa

No	No. Item																								Total	Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	4	3	1	2	3	4	3	2	2	4	4	2	1	2	2	4	2	4	2	2	4	3	4	3	67	69.79
2	4	2	2	1	1	4	1	1	1	3	2	2	2	2	3	4	4	4	2	2	4	3	3	3	60	62.50
3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	2	4	2	4	4	4	3	2	4	4	4	3	82	85.42
4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4	3	4	3	81	84.38
5	3	4	3	1	1	4	3	1	1	3	1	4	2	2	4	3	4	4	1	2	3	2	4	3	63	65.63
6	4	3	4	1	1	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3	78	81.25
7	4	4	3	3	3	4	2	2	2	4	3	2	3	1	4	4	3	3	2	3	4	3	4	3	73	76.04
8	4	3	4	2	3	4	4	3	3	4	4	4	2	3	2	4	4	4	2	2	4	4	4	3	80	83.33
9	3	4	2	1	1	4	1	2	2	3	1	2	2	2	4	4	4	4	2	2	4	3	4	3	64	66.67
10	4	3	2	1	1	4	4	4	2	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3	72	75.00
11	4	2	2	1	1	4	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	4	4	1	2	3	2	3	3	56	58.33
12	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	84	87.50
13	4	3	1	2	3	4	2	2	3	4	4	2	1	2	2	4	2	4	2	2	4	3	4	3	67	69.79
14	3	4	2	1	1	4	2	1	1	3	1	2	2	2	4	2	4	4	1	2	2	1	4	3	56	58.33
15	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	2	3	1	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	76	79.17
16	3	4	2	1	1	4	2	2	3	3	1	2	2	3	4	4	4	4	2	2	4	3	4	3	67	69.79
17	4	4	3	2	1	4	3	2	2	3	4	2	3	4	3	4	4	3	1	2	4	3	4	3	72	75.00
18	4	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	1	3	77	80.21
19	4	3	3	2	2	4	3	1	1	2	3	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	3	3	60	62.50
20	4	4	3	2	1	4	3	2	2	3	3	2	3	4	3	4	3	3	1	2	4	3	4	3	70	72.92
21	3	2	3	2	1	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	59	61.46

No	No. Item																								Total	Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
22	4	3	3	2	2	4	3	1	1	2	3	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	3	3	60	62.50
23	3	3	3	2	1	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	60	62.50
24	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	77	80.21
25	3	2	1	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	46	47.92
26	4	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	1	2	2	2	42	43.75
27	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	2	4	2	3	3	3	3	3	3	3	69	71.88
28	4	4	3	2	2	4	3	1	1	2	3	2	3	4	3	3	2	2	1	1	4	3	3	3	63	65.63
29	4	4	1	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	1	3	4	3	3	1	1	1	3	4	2	56	58.33
30	3	4	3	2	1	4	3	2	2	3	3	2	3	4	3	4	3	1	2	2	4	1	3	3	65	67.71
31	4	1	1	2	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	4	2	3	3	3	2	3	3	3	58	60.42

Lampiran 4. Uji Instrumen

Tabel 1. Analisis Butir Tes

Kode Siswa	No Soal																									Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	72.22
2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	55.56
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	94.44
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	72.22
5	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	61.11
6	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	66.67
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	94.44
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	94.44
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	88.89
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	83.33
11	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	55.56
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	88.89
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	94.44
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	61.11
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	88.89
16	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	72.22
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	94.44
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	94.44
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	88.89
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	88.89
21	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	61.11
22	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	55.56

Kode Siswa	No Soal																									Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
23	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	61.11
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	88.89
25	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	61.11
26	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	77.78
27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	72.22
28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	88.89
29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94.44
30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	94.44
31	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	50.00
D	0.3	0	0.5	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4	-0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	-0.1	0.3	0	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0	0	
P	0.8	1	0.6	0.9	0.9	0.9	0.8	0.5	1	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1	0.8	1	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.2	0	1	
Ket	D	G	D	G	D	D	D	D	G	D	D	D	D	D	G	D	G	D	D	D	D	D	D	G	G	

Keterangan:

D : Dipakai

G : Gugur

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen Tes

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.638	18

Instrumen *Checklist*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.876	24

Lampiran 5. Hasil Analisis Deskriptif

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelas Eksperimen

Statistics

Pretest_Eksperimen

N	Valid	16
	Missing	0
Mean		77.7769
Median		80.5550
Mode		94.44
Std. Deviation		1.44849E
		1
Minimum		55.56
Maximum		94.44
Sum		1244.43
Percentiles	10	55.5600
	25	62.5000
	50	80.5550
	75	93.0525
	90	94.4400

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelas Kontrol

Statistics

Pretest_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		78.5173
Median		83.3300
Mode		88.89 ^a
Std. Deviation		1.40641E
		1
Minimum		50.00
Maximum		94.44
Sum		1177.76
Percentiles	10	56.6660
	25	66.6700
	50	83.3300
	75	88.8900
	90	94.4400

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Posttest* Kelas Eksperimen Statistics

Posttest_Eksperimen

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		94.0720
Median		94.4400
Mode		94.44
Std. Deviation		5.73700
Minimum		77.78
Maximum		100.00
Sum		1411.08
Percentiles	10	84.4460
	25	94.4400
	50	94.4400
	75	1.0000E2
	90	1.0000E2

Tabel 4 Hasil Perhitungan *Posttest* Kelas Kontrol Statistics

Posttest_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		89.2573
Median		88.8900
Mode		94.44
Std. Deviation		6.10787
Minimum		77.78
Maximum		94.44
Sum		1338.86
Percentiles	10	77.7800
	25	83.3300
	50	88.8900
	75	94.4400
	90	94.4400

Tabel 5. Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Eksperimen Statistics

Afeksi_Eksperimen

N	Valid	16
	Missing	0
Mean		73.3075
Median		72.3950
Mode		69.79
Minimum		58.33
Maximum		87.50
Sum		1172.92
Percentiles	10	58.3300
	20	63.7520
	25	65.8900
	30	66.9820
	40	69.7900
	50	72.3950
	60	76.6660
	70	81.0420
	75	82.8100
	80	83.9600
	90	86.0440

Tabel 6 Hasil Perhitungan Afeksi Siswa Kelas Kontrol
Statistics

Afeksi_Kontrol

N	Valid	15
	Missing	0
Mean		64.8627
Median		62.5000
Mode		62.50
Minimum		43.75
Maximum		80.21
Sum		972.94
Percentiles	10	46.2520
	20	58.7480
	25	60.4200
	30	61.2520
	40	62.5000
	50	62.5000
	60	66.8780
	70	72.0880
	75	72.9200
	80	74.5840
	90	80.2100

Lampiran 6. Uji Prasyarat Analisis

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest_Inkuiri
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	77.7770
	Std. Deviation	14.48484
Most Extreme Differences	Absolute	.154
	Positive	.125
	Negative	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.614
Asymp. Sig. (2-tailed)		.845
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest_Konvensional
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	78.5173
	Std. Deviation	14.06408
Most Extreme Differences	Absolute	.170
	Positive	.129
	Negative	-.170
Kolmogorov-Smirnov Z		.657
Asymp. Sig. (2-tailed)		.781
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Posttest
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	94.0720
	Std. Deviation	5.73700
Most Extreme Differences	Absolute	.326
	Positive	.208
	Negative	-.326
Kolmogorov-Smirnov Z		1.261
Asymp. Sig. (2-tailed)		.083
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Posttest
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	90.7387
	Std. Deviation	7.17092
Most Extreme Differences	Absolute	.297
	Positive	.170
	Negative	-.297
Kolmogorov-Smirnov Z		1.151
Asymp. Sig. (2-tailed)		.141
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Eksperimen dengan Strategi Inkuiri dan Media Pembelajaran *Distributing Station*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Afeksi_Eksperimen
N		16
Normal Parameters ^a	Mean	73.3075
	Std. Deviation	9.60745
Most Extreme Differences	Absolute	.143
	Positive	.143
	Negative	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.571
Asymp. Sig. (2-tailed)		.900
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Afeksi Siswa Kelas Kontrol dengan Strategi Konvensional

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Afeksi_Kontrol
N		15
Normal Parameters ^a	Mean	64.8627
	Std. Deviation	10.42059
Most Extreme Differences	Absolute	.135
	Positive	.123
	Negative	-.135
Kolmogorov-Smirnov Z		.523
Asymp. Sig. (2-tailed)		.948
a. Test distribution is Normal.		

Tabel 7. Uji Homogenitas *Pretest*
Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.082	1	29	.777

Tabel 8. Uji Homogenitas *Posttest*
Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.538	1	28	.122

Tabel 9. Uji Homogenitas Afeksi Siswa
Test of Homogeneity of Variances

Afeksi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.018	1	29	.894

Lampiran 7. Uji Hipotesis

Tabel 1. Uji Hipotesis “Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional”

Hasil Pengujian *Pretest* Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Pretest Equal variances assumed	.025	.875	-.200	29	.843	-1.08929	5.45715	-12.25042	10.07184
Equal variances not assumed			-.199	28.019	.844	-1.08929	5.47922	-12.31262	10.13403

Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-1.59247E1	12.91975	3.33586	-23.07938	-8.76995	-4.774	14	.000

Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-1.07400E1	9.95367	2.57003	-16.25216	-5.22784	-4.179	14	.001

Hasil Pengujian Hipotesis Terdapat Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Posttest Equal variances assumed	.781	.384	2.225	28	.034	4.81467	2.16363	.38268	9.24665
Equal variances not assumed			2.225	27.891	.034	4.81467	2.16363	.38190	9.24744

Tabel 2. Uji Hipotesis "Terdapat Perbedaan Afeksi Siswa Antara yang Menggunakan Strategi Inkuri dan Media *Distributing Station* dengan Menggunakan Strategi Konvensional"

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Afeksi	Equal variances assumed	.018	.894	2.348	29	.026	8.44483	3.59694	1.08826	15.80141
	Equal variances not assumed			2.341	28.382	.026	8.44483	3.60669	1.06134	15.82832

Lampiran 8 Surat Keterangan Validasi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat: Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuwono Indro H., S.Pd.

NIP. : 19760720 200112 1 002

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Pemrograman PLC Siswa Kelas XII Program Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui Metode Inquiry", yang diajukan oleh:

Nama : Amelia Fauziah Husna

NIM : 09518241034

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini Layak/~~Tidak Layak~~ *) digunakan dengan saran-saran sebagai berikut:

.....
.....
.....

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

2013

Validator

Yuwono Indro H., S.Pd.

NIP. 19760720 200112 1 002

*) Coret yang tidak perlu



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat: Kampus Fakultas Teknik UNY Karangmalang, Yogyakarta

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilmawan Mustaqim, S. Pd. T., M. T.

NIP. : 19801203 200501 1 003

Telah membaca instrumen penelitian dari proposal penelitian yang berjudul "Peningkatan Kompetensi Pemrograman PLC Siswa Kelas XII Program Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok Melalui Metode Inquiry", yang diajukan oleh:

Nama : Amelia Fauziah Husna

NIM : 09518241034

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini Layak/~~Tidak Layak~~ *) digunakan dengan saran-saran sebagai berikut:

Gambar ladder dihilangkan simbol catudaya.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 JUNI 2013

Validator

Ilmawan Mustaqim, S. Pd. T., M. T.

NIP. 19801203 200501 1 003

*) Coret yang tidak perlu

Lampiran 9 Surat Perijinan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/5733/VI/7/2013

Membaca Surat : DEKAN FAK TEKNIK UNY
Tanggal : 10 Juli 2013
Nomor : 2129/UN34.15/PL/2013
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : AMELIA FAUZIAH HUSNA NIP/NIM : 09518241034
Alamat : KARANGMALANG YK
Judul : PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPRASIAN PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLILIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI
Lokasi : KAB SLEMAN Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 10 Juli 2013 s/d 10 Oktober 2013

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 10 Juli 2013

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendak Susilowati, SH

NIP.19580120 198503 2 003

Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman c/q BAPPEDA
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY
4. Dekan Fakultas Teknik UNY



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2444 / 2013

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Keputusan Bupati Sleman Nomor : 55/Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan, dan Penelitian.
Menunjuk : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/5733/V/7/2013 Tanggal : 10 Juli 2013
Hal : Izin Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : AMELIA FAUZIAH HUSNA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 09518241034
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Kampus Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah : Plaosan, Tlogoadi Mlati Sleman
No. Telp / HP : 085729000903
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPRASIAN PLC SISWA KELAS X 1
PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK
MELALUI STRATRGI INKURI
Lokasi : SMK Negeri 2 Depok, Sleman
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 10 Juli 2013 s/d 10 Oktober 2013

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.*
2. *Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.*
3. *Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.*
4. *Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.*
5. *Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.*

Demikian ijin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 11 Juli 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Depok
6. Ka. SMK Negeri 2 Depok, Sleman



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK
Mrican ,Caturtunggal ,Depok ,Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 1544

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Amelia Fauziah Husna
No.Induk Mahasiswa : 09518241034
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
: Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 19 Agustus 2013 - 14 September 2013 dengan judul " **PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC SISWA KELAS XII PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI** "

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 1 Nopember 2013
Kepala Sekolah

Drs. Aragani Mizan Zakaria
NIP. 19630203 198803 1 010



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00502

Nomor : 2129/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

10 Juli 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK NEGERI 2 DEPOK

Dalam rangka pelaksanaan TUGAS AKHIR SKRIPSI kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENINGKATAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN PLC SISWA KELAS XI PROGRAM KEAHLIAN OTOMASI INDUSTRI SMK NEGERI 2 DEPOK MELALUI STRATEGI INKUIRI"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Amelia Fauziah Husna	09518241034	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK NEGERI 2 DEPOK

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP : 19680406 199003 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 10 Juli 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09518241034 No. 1382

Lampiran 10. Dokumentasi



Lampiran 11. *Labsheet* Siswa

PENGOPERASIAN DISTRIBUTING STATION

A. Tujuan

1. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program silinder putar kanan pada distributing station
2. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program pendorong pada distributing station

B. Waktu : 4 x 45 menit

C. Peralatan :

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Module Distributing station | 1 unit |
| 2. Modul PLC | 1 unit |
| 3. Komputer | 1 unit |
| 4. Multimeter | 1 buah |
| 5. Adaptor DC | 1 buah |
| 6. Kabel penghubung | secukupnya |

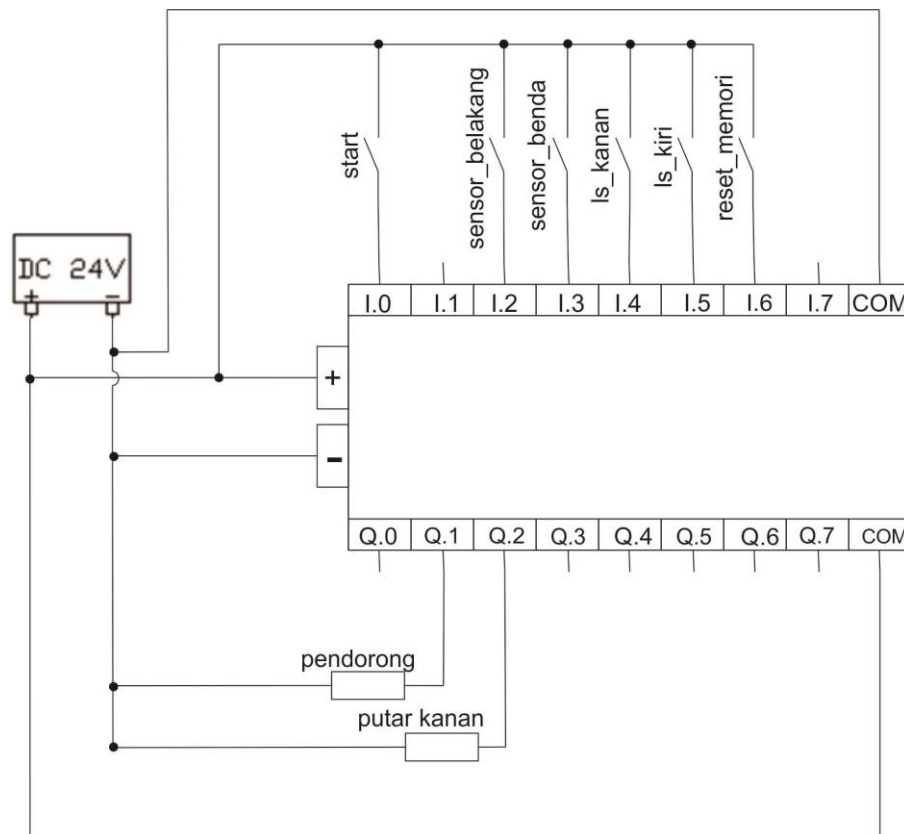
D. Keselamatan Kerja

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Modul station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

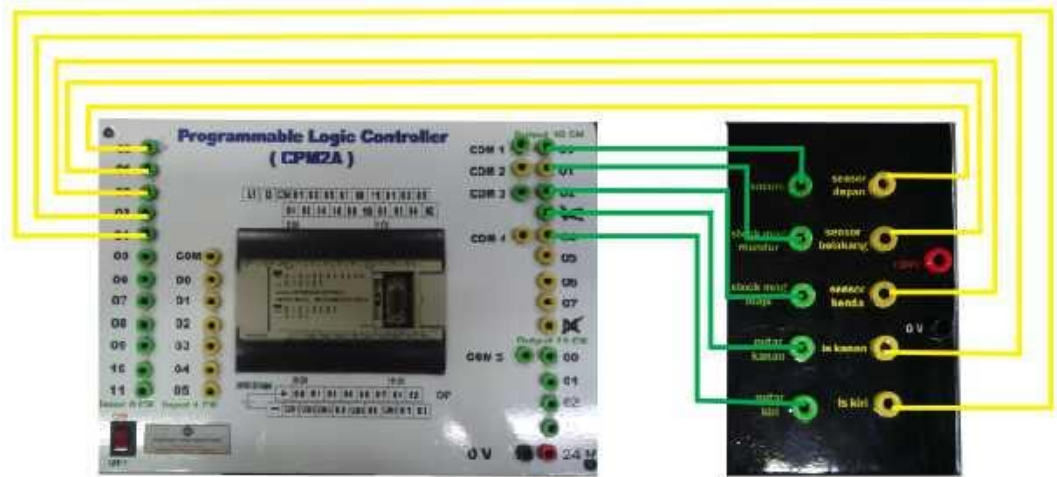
E. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

F. Gambar Kerja



Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul distributing station

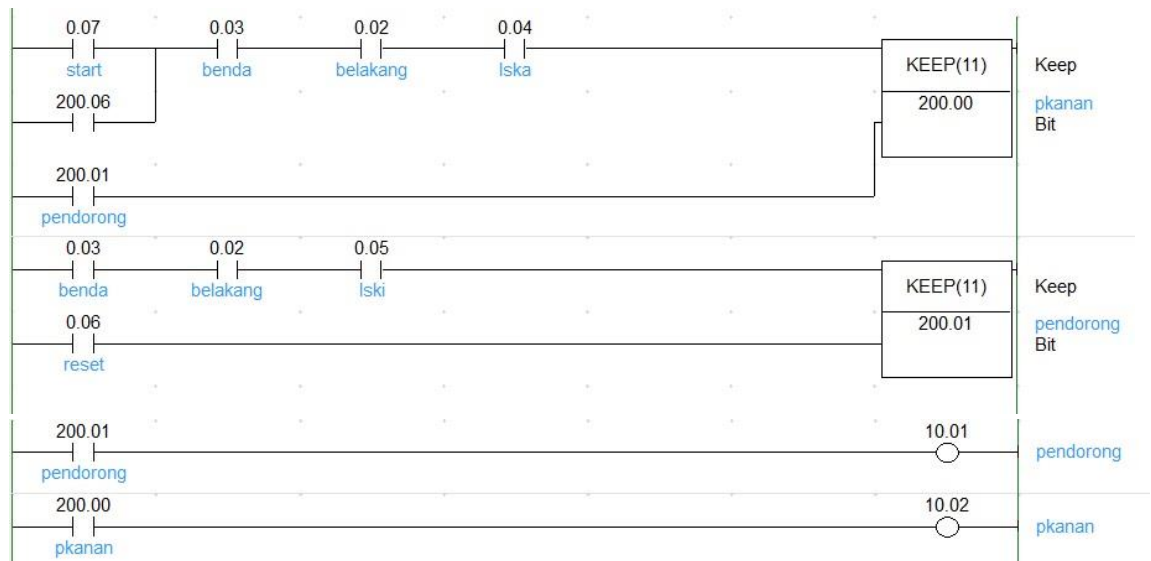
G. Permasalahan

1. Buatlah program untuk soal berikut!
 - a. Benda kerja berada pada station, maka sensor benda akan mendeteksi. Saat tombol start ditekan dan sensor benda, sensor belakang, serta limit switch kanan aktif station akan bekerja. Lengan pemindah barang akan berputar ke kanan.
 - b. Sensor benda, sensor belakang, dan lski aktif pendorong akan maju dan lengan pemindah barang akan tereset. Saat tombol reset memori ditekan maka maka lengan pemindah akan tereset.

ALLOCATION LIST

No.	Operand	Simbol	KETERANGAN
INPUT (MASUKAN PLC)			
1.	0.00	Start	Tombol Start
2.	0.02	Benda	Sensor Benda
3.	0.03	Belakang	Sensor Belakang
4.	0.04	LSKA	Limit Switch Kanan
5.	0.05	LSKI	Limit Switch Kiri
6.	0.06	Reset	Reset Memori
OUTPUT (KELUARAN)			
7.	10.01	Pendorong	Pendorong
8.	10.02	PKanan	Putar Kanan

PROGRAM PLC



PENGOPERASIAN DISTRIBUTING STATION

A. Tujuan

1. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program silinder putar kiri pada distributing station
2. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program vacuum pada distributing station

B. Waktu : 4 x 45 menit

C. Peralatan :

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Module Distributing station | 1 unit |
| 2. Modul PLC | 1 unit |
| 3. Komputer | 1 unit |
| 4. Multimeter | 1 buah |
| 5. Adaptor DC | 1 buah |
| 6. Kabel penghubung | secukupnya |

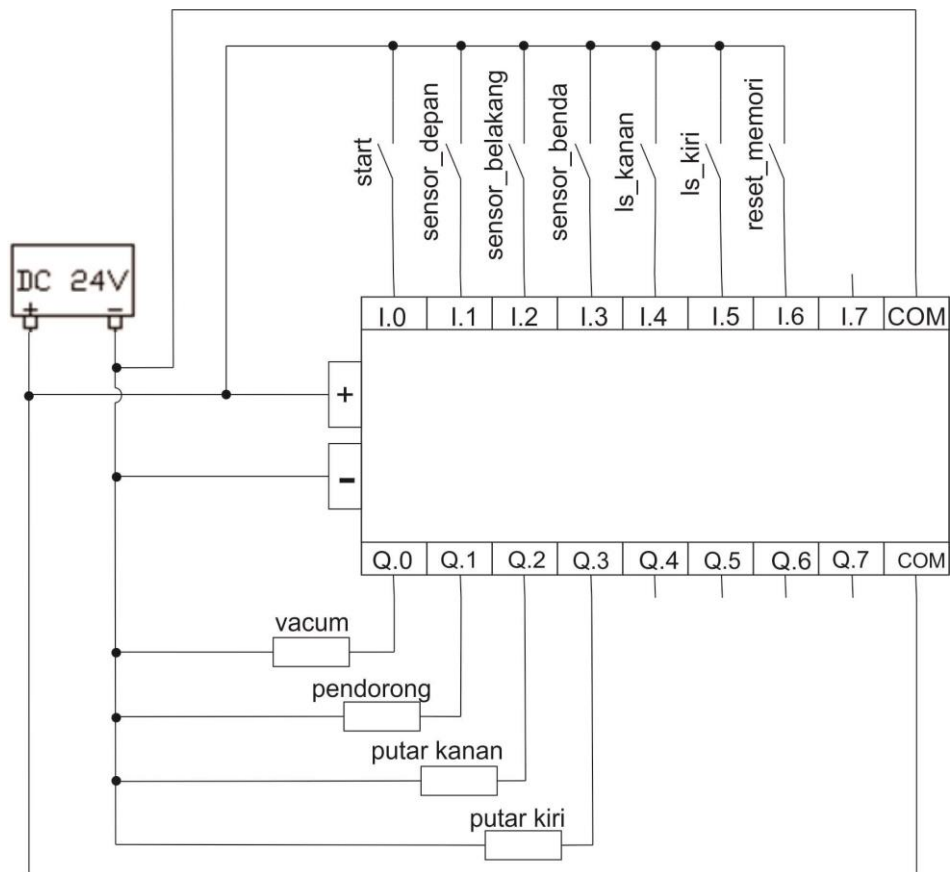
D. Keselamatan Kerja

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Modul station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

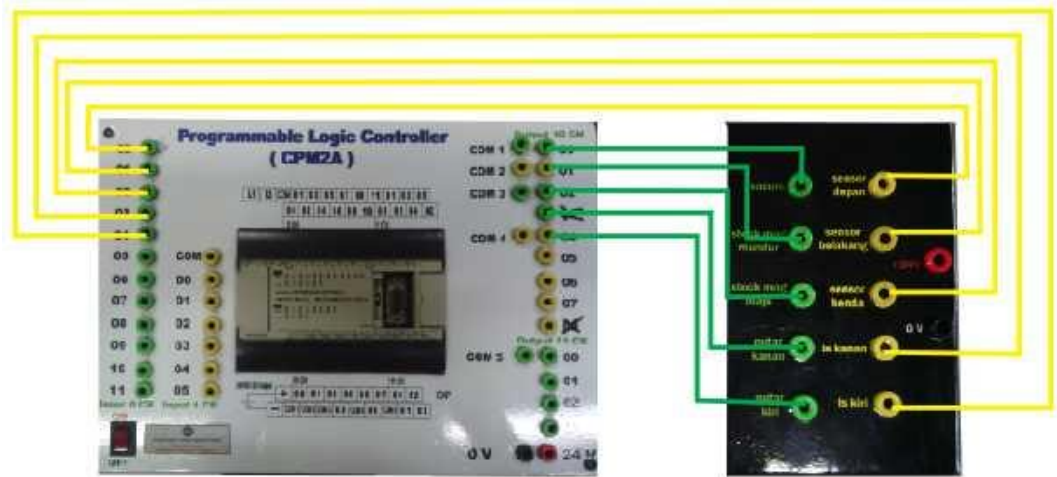
E. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program

F. Gambar Kerja



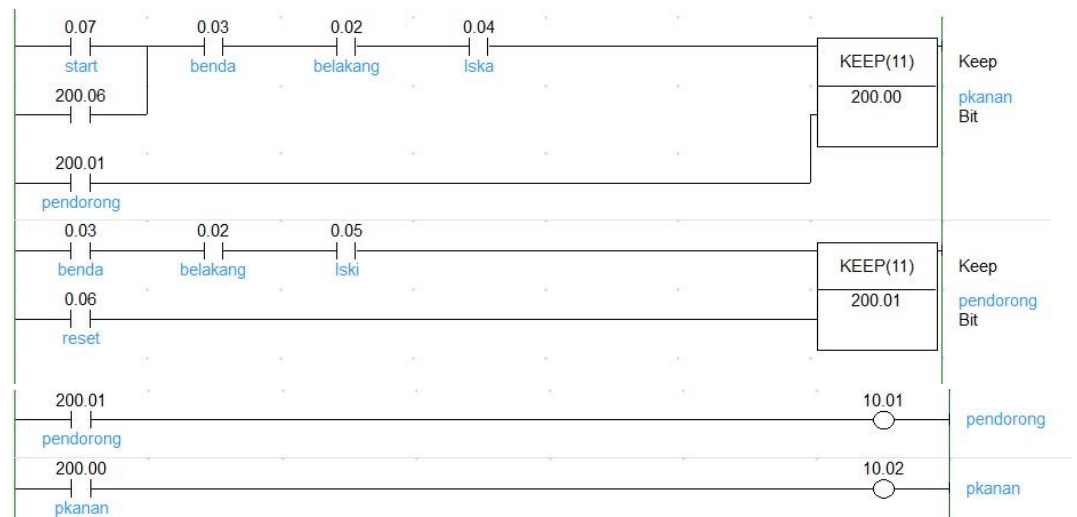
Gambar rangkaian PLC



Gambar pengkabelan pada modul distributing station

G. Permasalahan

1. Buatlah program berikut!



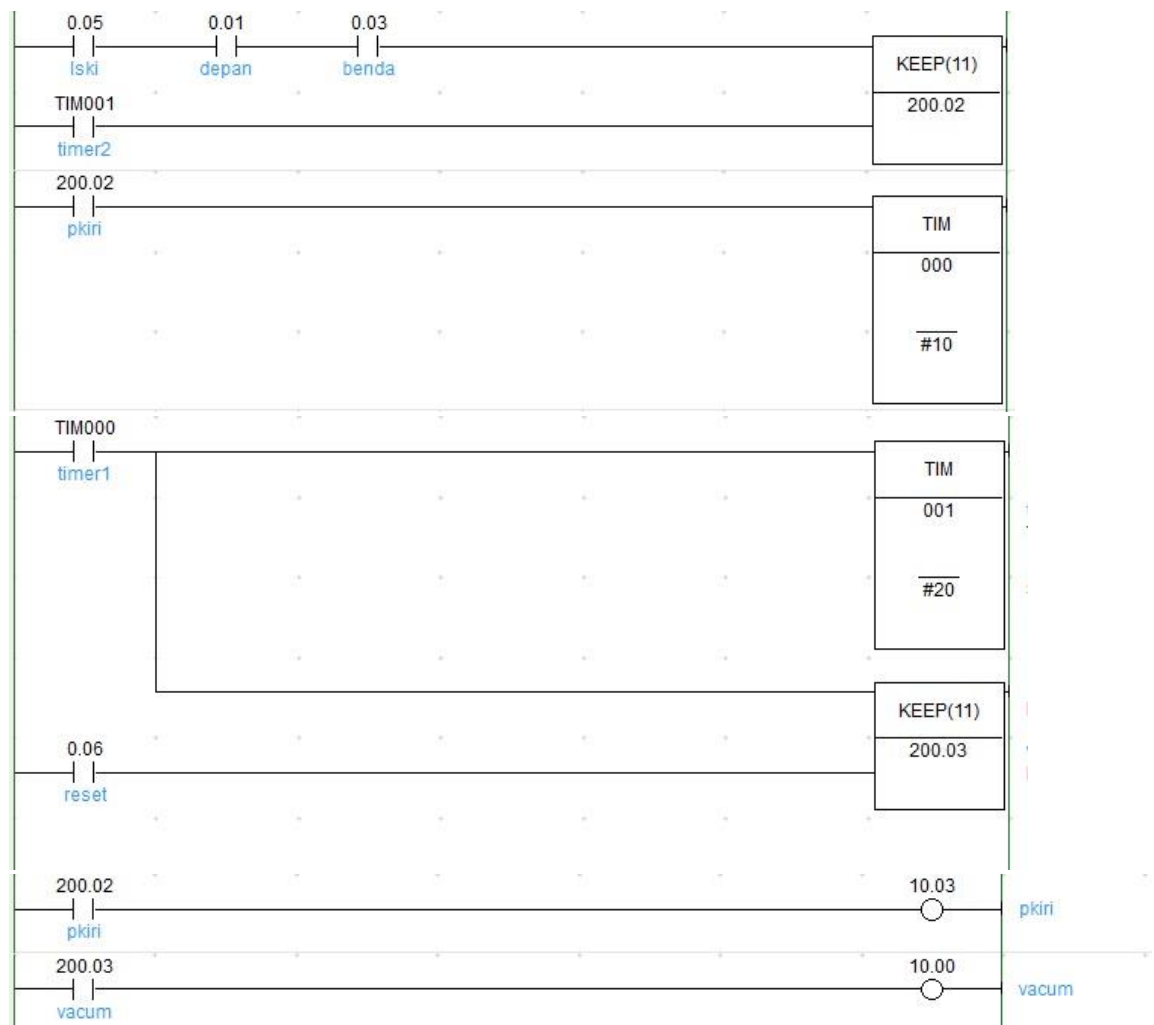
2. Lanjutkan membuat program untuk soal di bawah!

- Sensor benda, sensor depan, dan lska aktif lengan pemindah barang akan berputar ke kiri.
- Satu detik setelah lengan pemindah barang berputar ke kiri, vacum akan aktif. Dua detik kemudian, lengan pemindah barang akan tereset. Vacum akan tereset setelah tombol reset ditekan.

ALLOCATION LIST

No.	Operand	Simbol	KETERANGAN
INPUT (MASUKAN PLC)			
1.	0.00	Start	Tombol Start
2.	0.01	Depan	Sensor Depan
3.	0.02	Belakang	Sensor Belakang
4.	0.03	Benda	Sensor Benda
5.	0.04	LSKA	Limit Switch Kanan
6.	0.05	LSKI	Limit Switch Kiri
7.	0.06	Reset	Reset Memori
OUTPUT (KELUARAN)			
8.	10.00	Vacum	Vacum
9.	10.01	Pendorong	Pendorong
10.	10.02	PKanan	Putar Kanan
11.	10.03	PKiri	Putar Kiri

PROGRAM PLC



PENGOPERASIAN DISTRIBUTING STATION

A. Tujuan

1. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program silinder membawa benda dan berputar ke kanan pada distributing station
2. Setelah melakukan praktek siswa dapat membuat program kembali posisi *default* pada distributing station
3. Setelah melakukan praktek siswa dapat menganalisis *trouble-shooting* program kembali posisi *default* pada distributing station

B. Waktu : 4 x 45 menit

C. Peralatan :

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Module Distributing station | 1 unit |
| 2. Modul PLC | 1 unit |
| 3. Komputer | 1 unit |
| 4. Multimeter | 1 buah |
| 5. Adaptor DC | 1 buah |
| 6. Kabel penghubung | secukupnya |

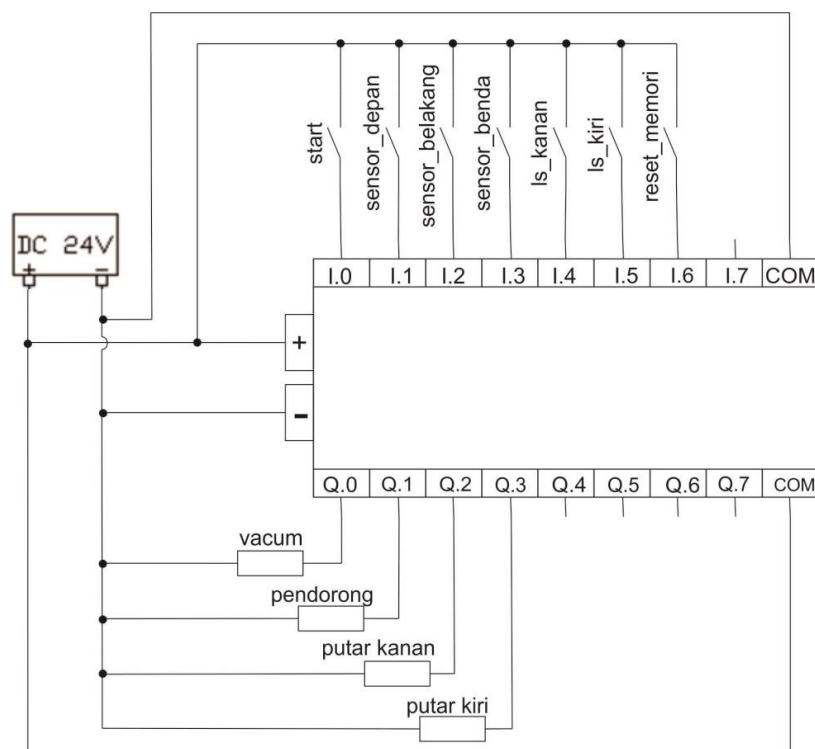
D. Keselamatan Kerja

1. Perhatikan pemasangan sumber yang dimasukan tegangan DC
2. Perhatikan pemasangan kabel penghubung dari PLC ke Modul station
3. Kerjakan sesuai dengan gambar kerja
4. Jangan bercanda saat melakukan praktek
5. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

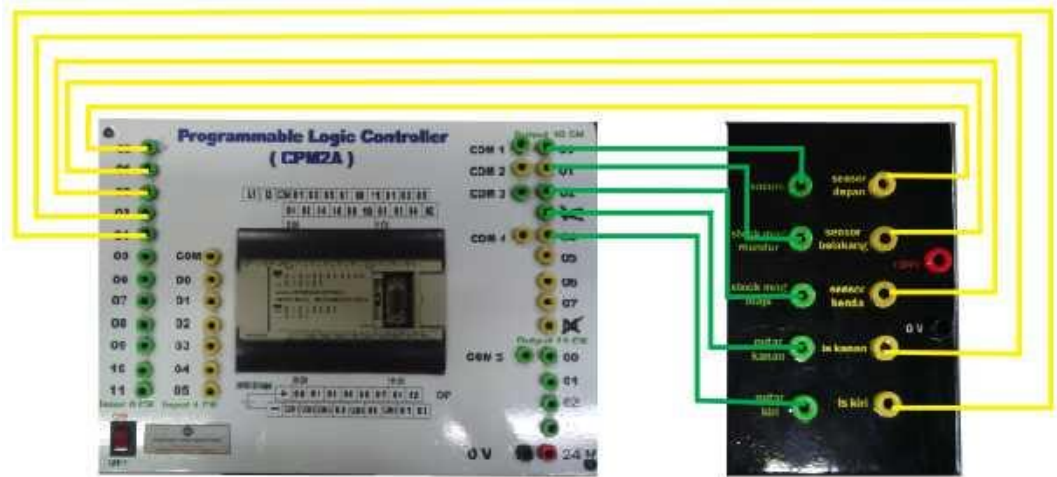
E. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Periksa hubungan antara PLC dengan komputer
3. Rangkai pengkabelan station pada PLC sesuai dengan gambar kerja
4. Periksakan pada pembimbing, setelah disetujui hubungkan station dengan sumber
5. Buat program sesuai program pada gambar kerja
6. Periksakan program dengan pembimbing
7. Jalankan program
8. Rangkai *distributing station* dengan *power supply* dan PLC.
9. Download program.
10. Jalankan program pada *distributing station*.

F. Gambar Kerja



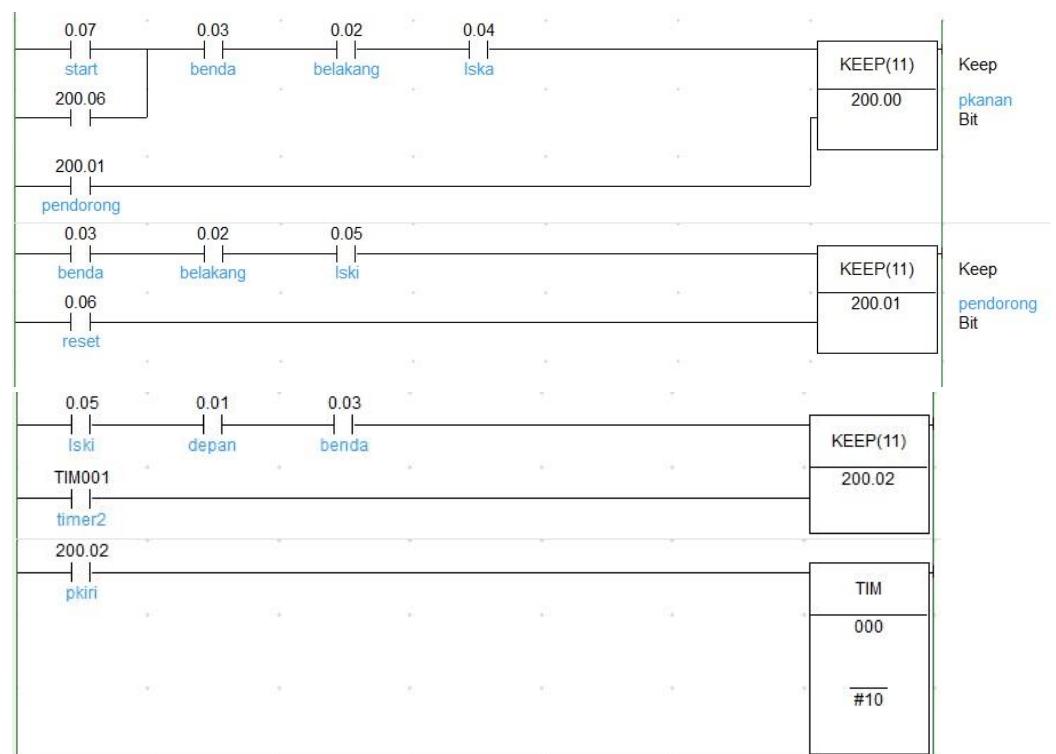
Gambar rangkaian PLC

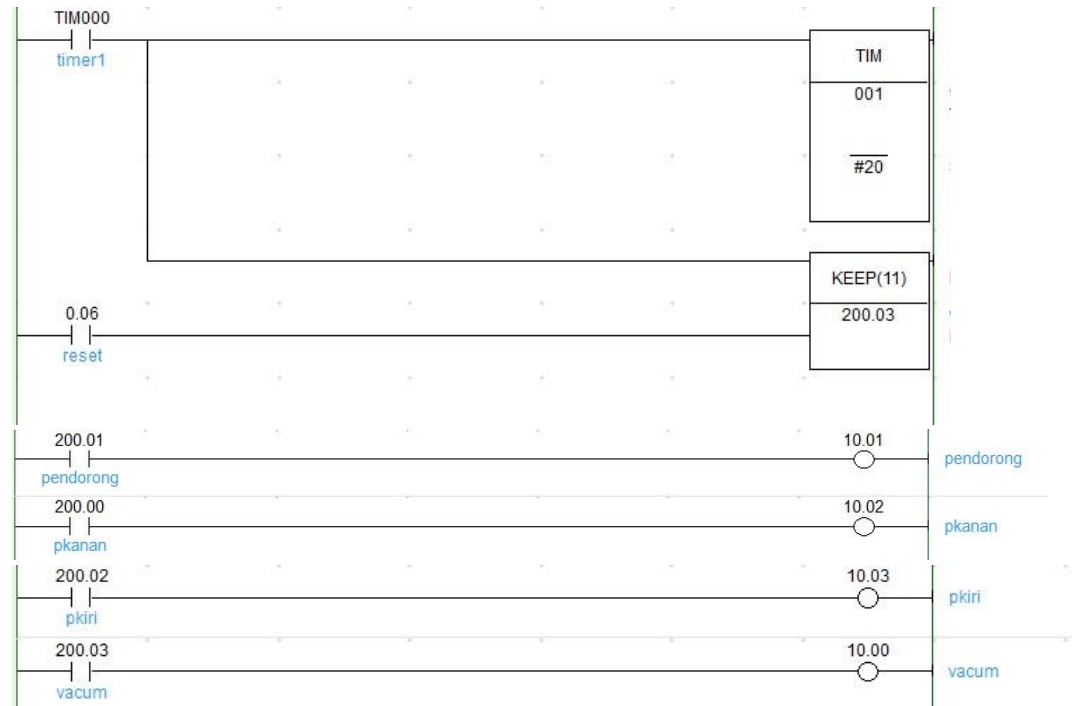


Gambar pengkabelan pada modul distributing station

G. Permasalahan

1. Buatlah program berikut!



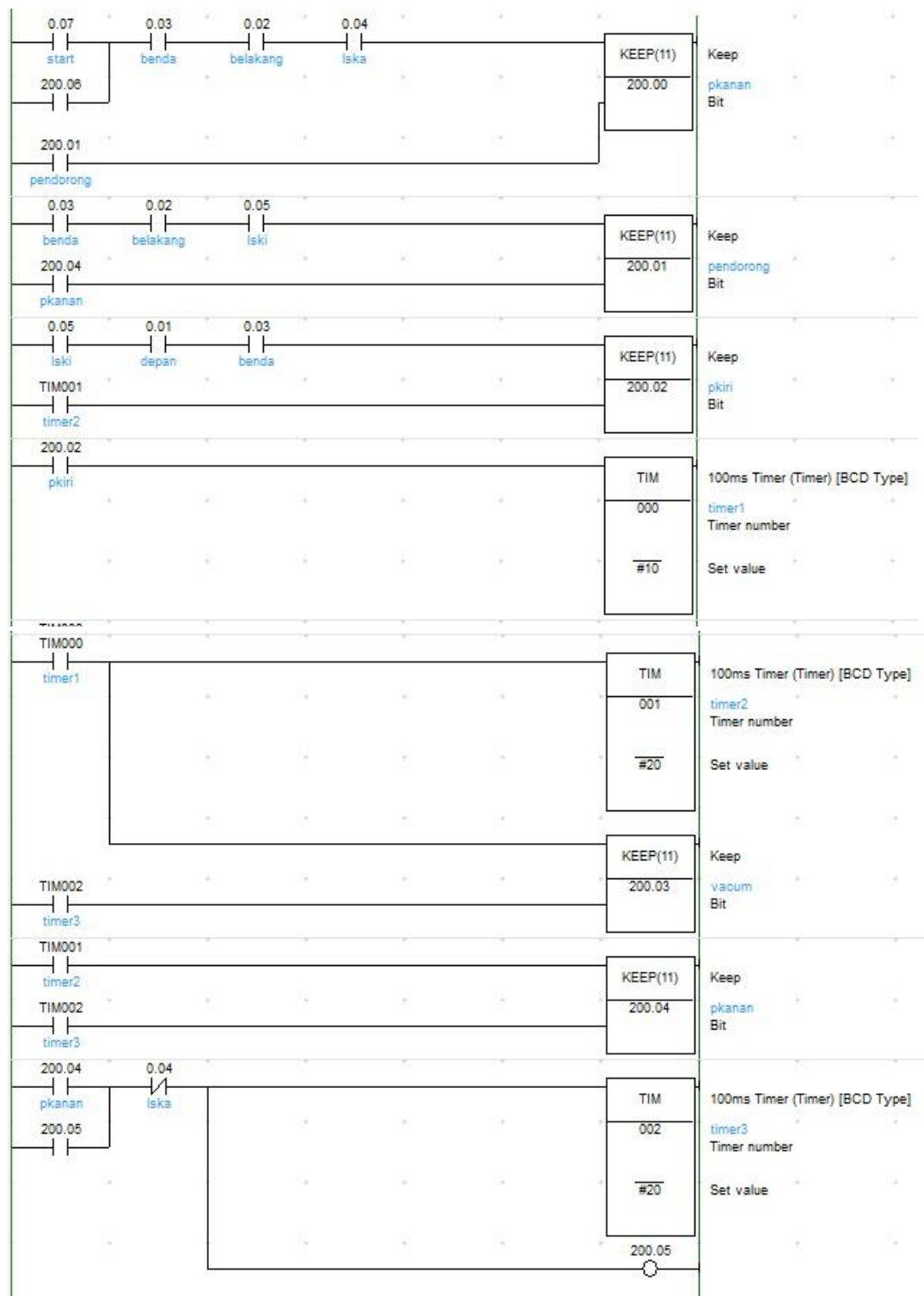


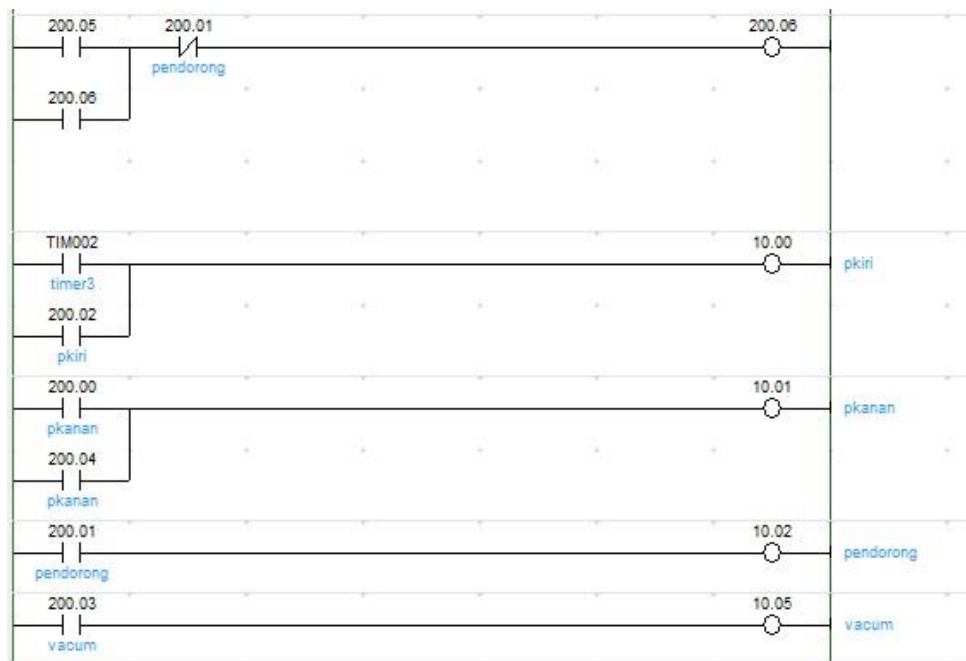
2. Lanjutkan membuat program untuk soal di bawah!
 - a. Sensor depan, lski, dan vacuum aktif lengan pemindah barang akan berputar ke kanan.
 - b. Setelah lengan pemindah barang berputar ke kanan, vacuum akan mati.
 - c. Dua detik kemudian, lengan pemindah barang berpindah ke kanan

ALLOCATION LIST

No.	Operand	Simbol	KETERANGAN
INPUT (MASUKAN PLC)			
1.	0.00	Start	Tombol Start
2.	0.02	Benda	Sensor Benda
3.	0.03	Belakang	Sensor Belakang
4.	0.04	LSKA	Limit Switch Kanan
5.	0.05	LSKI	Limit Switch Kiri
6.	0.06	Reset	Reset Memori
OUTPUT (KELUARAN)			
7.	10.01	Pendorong	Pendorong
8.	10.02	PKanan	Putar Kanan

PROGRAM PLC





Lampiran 12. Modul *Distributing Station*

DISTRIBUTING STATION

A. Tujuan

Setelah selesai melakukan praktik peserta dapat:

1. Membuat program sequensial secara manual pada distributing station.

B. Diagram Blok

Diagram blok alur kerja distributing station:

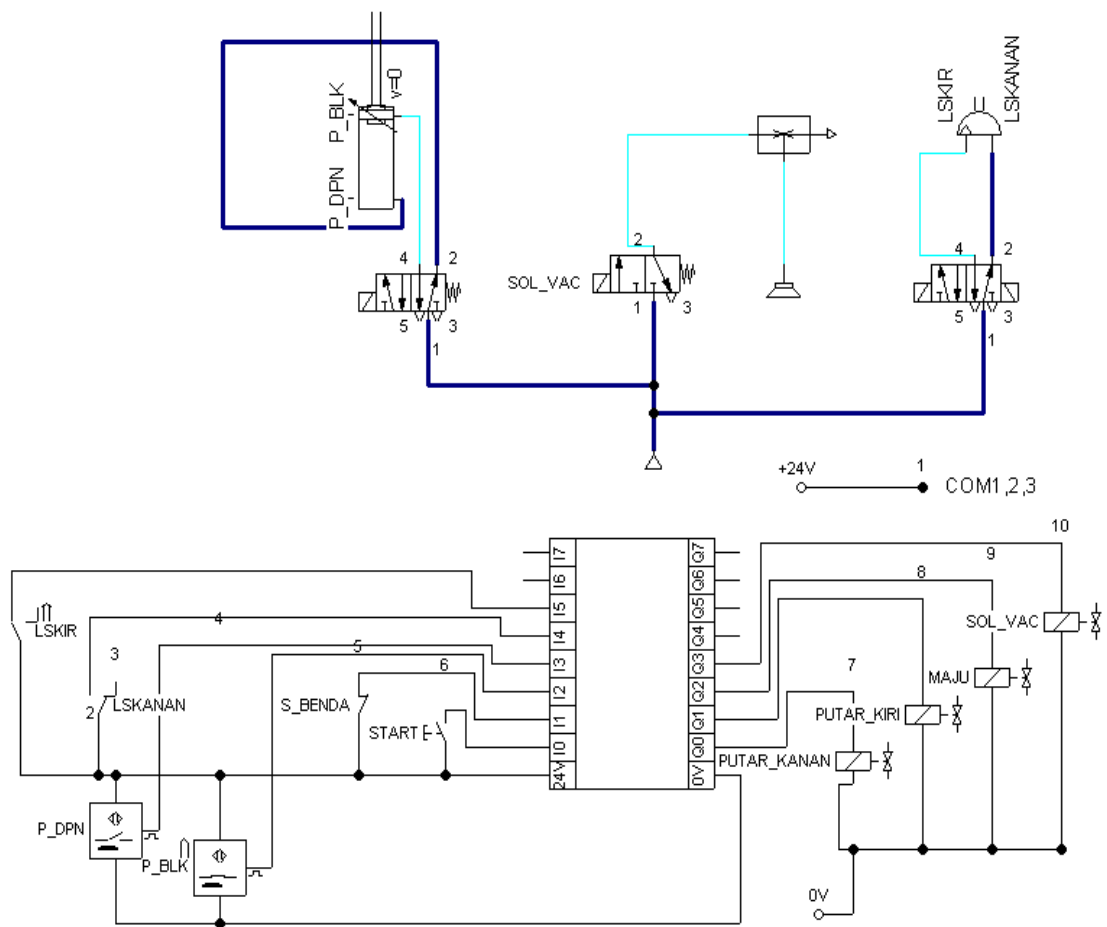


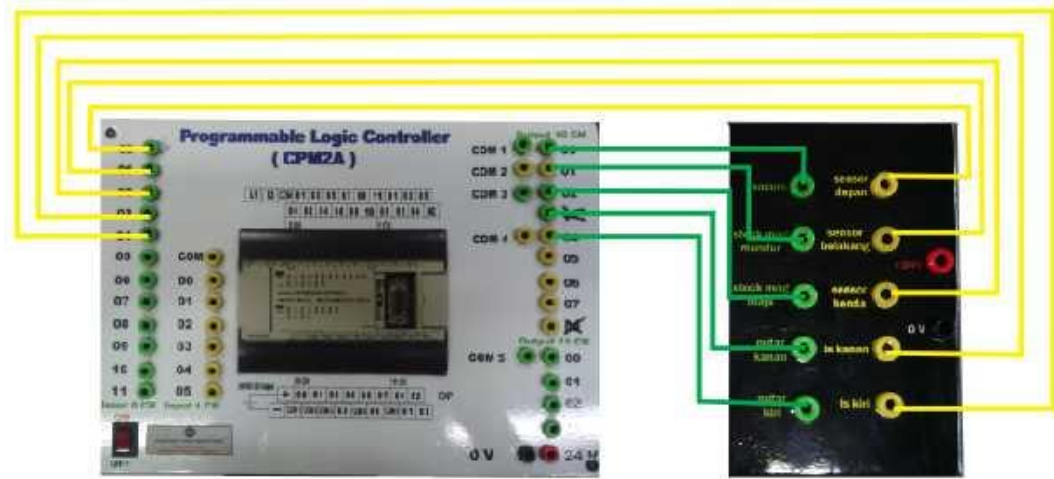
C. Peralatan

1. Module Distributing Station	1 unit
2. Modul PLC	1 unit
3. Komputer	1 set
4. Multimeter	1 buah
5. Kabel Penghubung	secukupnya

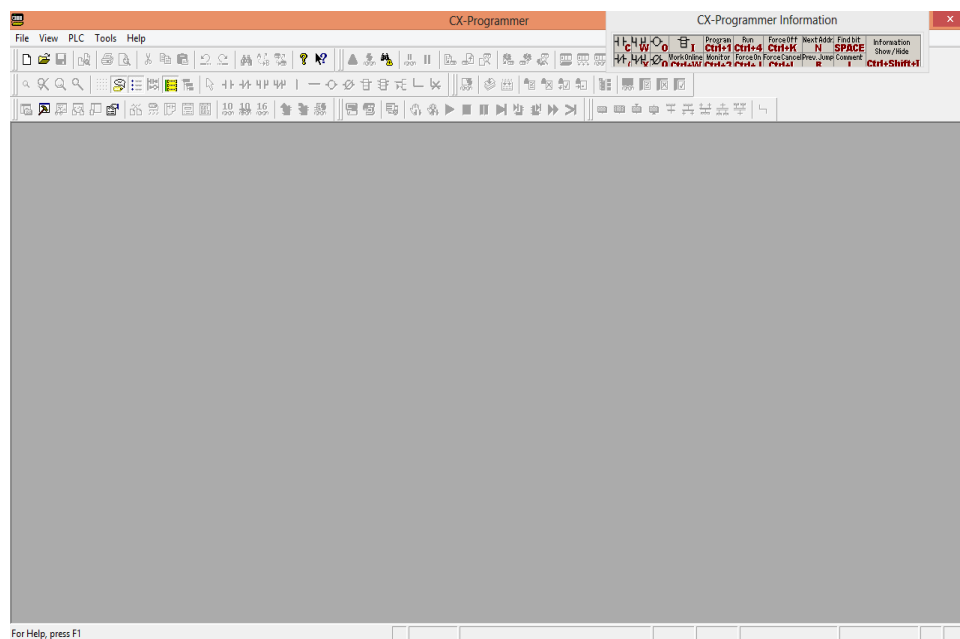
D. Langkah Kerja

1. Rangkailah PLC dengan Distributing Station dengan kabel penghubung yang ada.

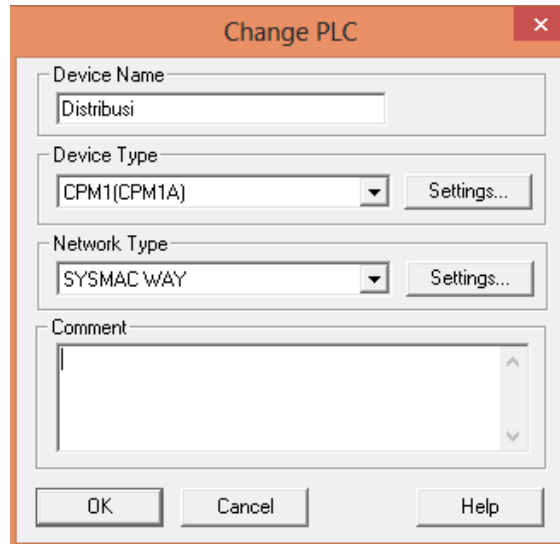




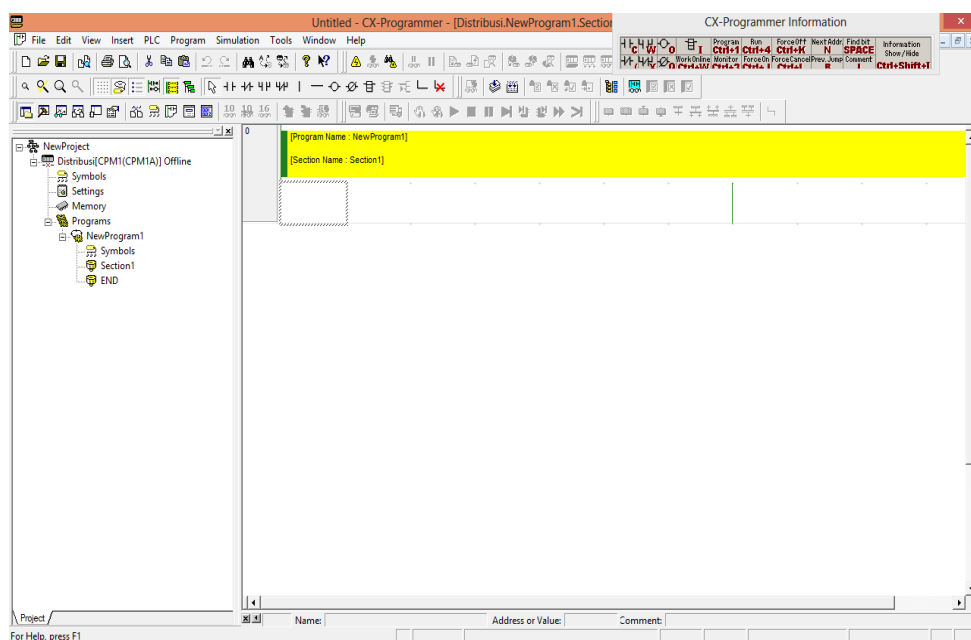
2. Bukalah program PLC Omron (CX-Programmer) dengan cara mengeklik dua kali pada ikon CX-Programmer.
3. Setelah itu, maka akan keluar jendela kerja seperti dibawah ini. Buka program dengan File → New.



4. Akan muncul jendela seperti berikut. Isi kolom *Device Name* dengan nama program yang akan dibuat, *Device Type* dengan tipe PLC Omron yang akan digunakan, dan *Network Type* dengan SYSMAC WAY, kemudian klik OK.



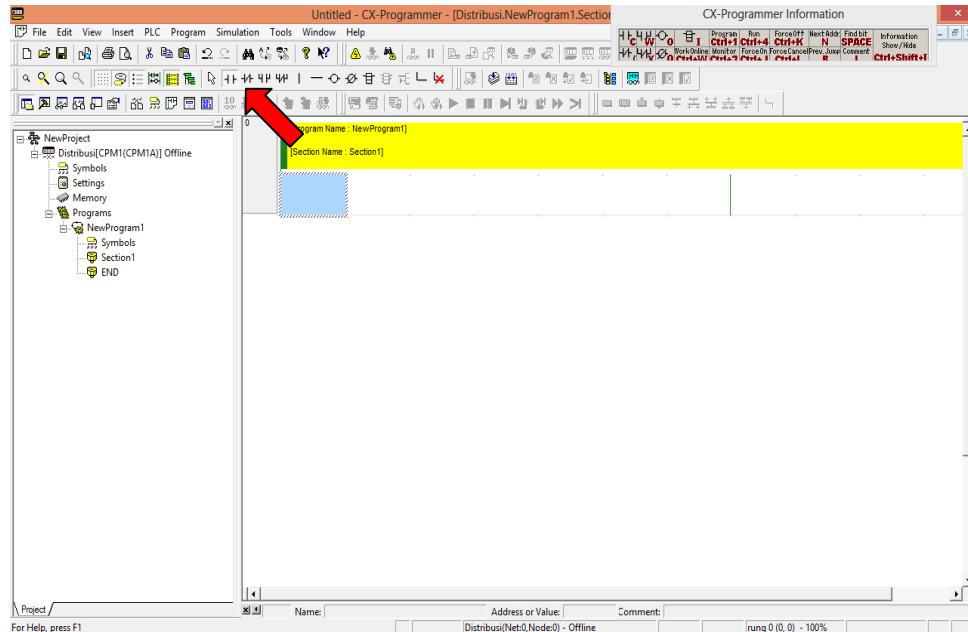
5. Akan muncul jendela program baru seperti berikut. Mulailah membuat program.



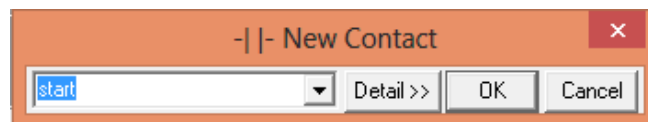
6. Buatlah langkah pembuatan program sebagai berikut:

a. Langkah pembuatan inputan

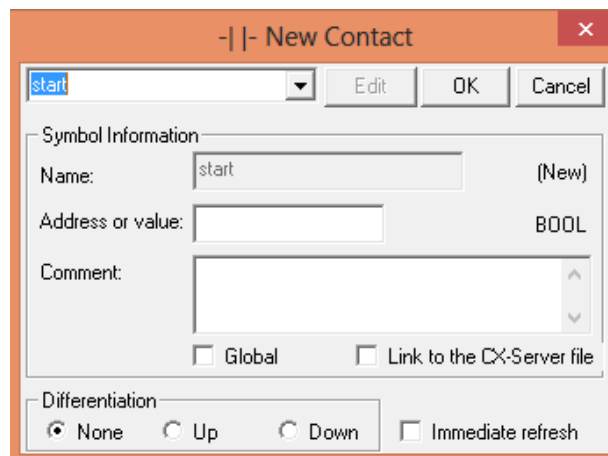
1) Tekan icon *New Contact* (*Normally Open/Normally Close*) dan letakkan pada bagian yang program yang diinginkan.



2) Setelah diletakkan akan muncul jendela seperti berikut. Tulis nama simbol yang akan dibuat, kemudian klik *detail*.

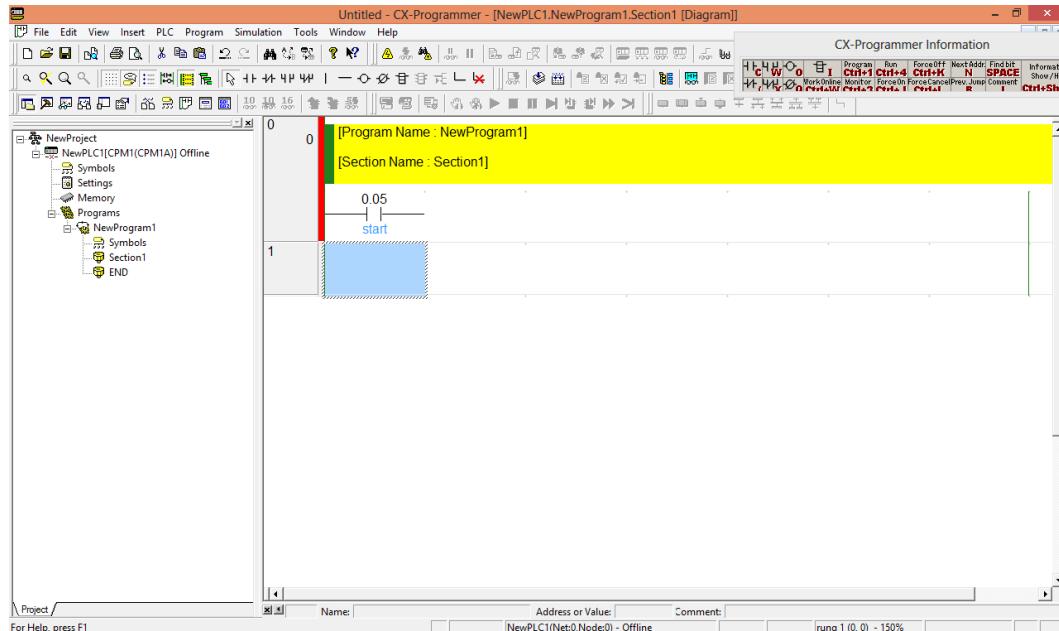


3) Akan muncul jendela di bawah.

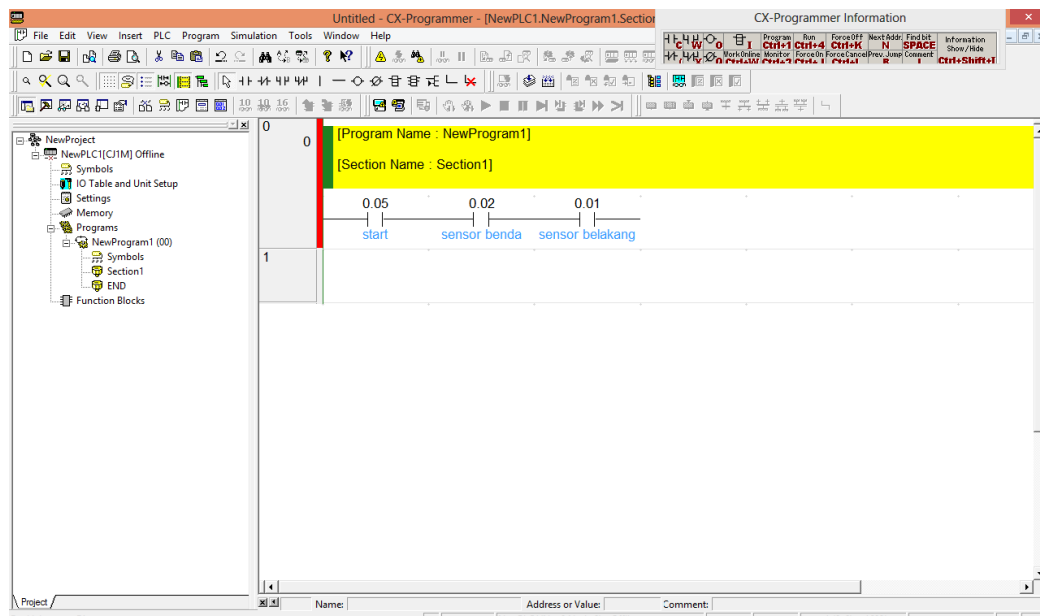


Isikan pada *Address or value* alamat yang akan digunakan. Untuk input, masukkan kode alamat dengan 0.xx, misal 0.05. Klik OK

4) Simbol input yang diinginkan sudah dapat dilihat.

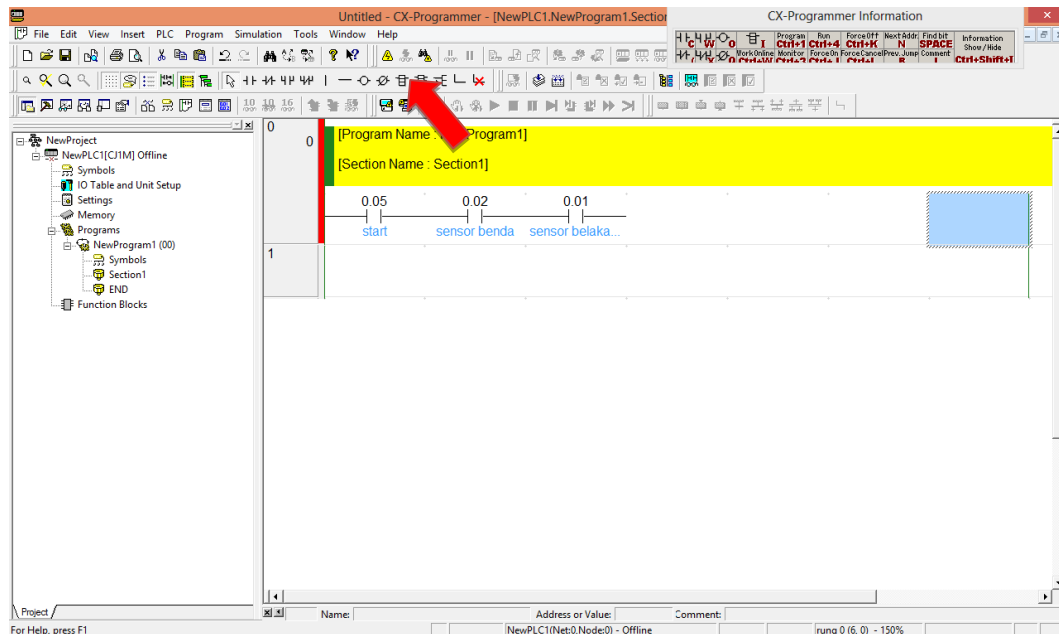


5) Buat program beberapa inputan, yaitu untuk sensor benda dan sensor belakang

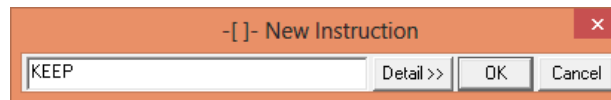


b. Langkah pembuatan memori

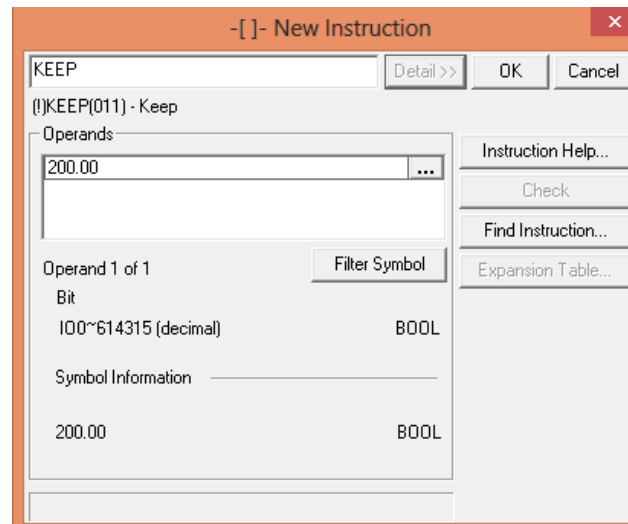
- 1) Tekan icon *New PLC Instruction* dan letakkan pada bagian akhir *line ladder*.



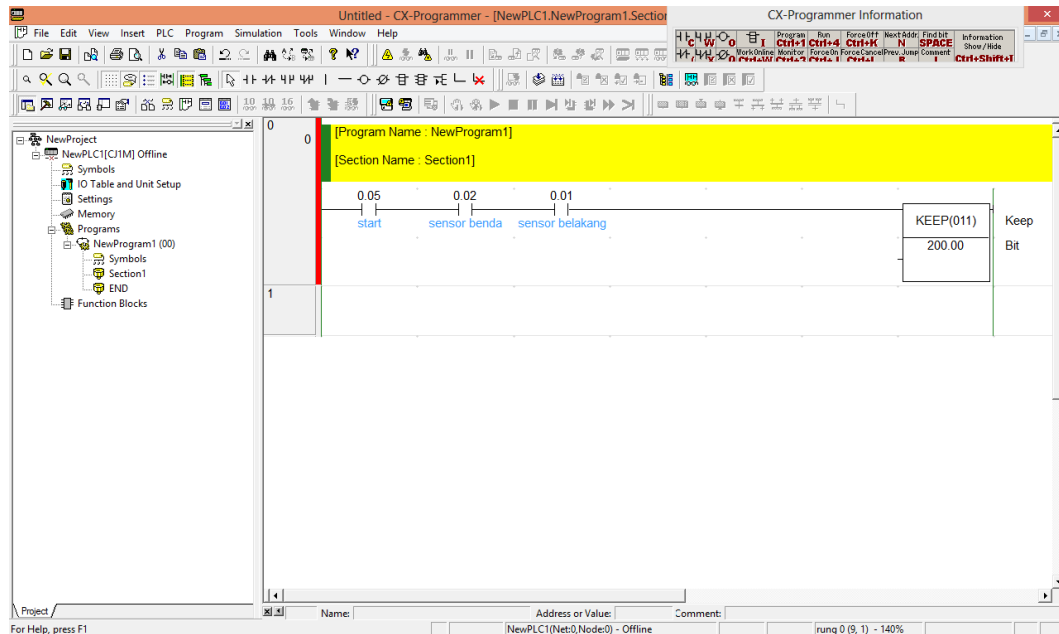
- 2) Setelah itu, akan muncul jendela seperti ini. Tulis nama *new instruction* dengan KEEP dan klik *detail*.



- 3) Akan muncul jendela seperti berikut. Isikan kode pengalamatan, misalnya 200.00 pada *Operands*. Klik OK.

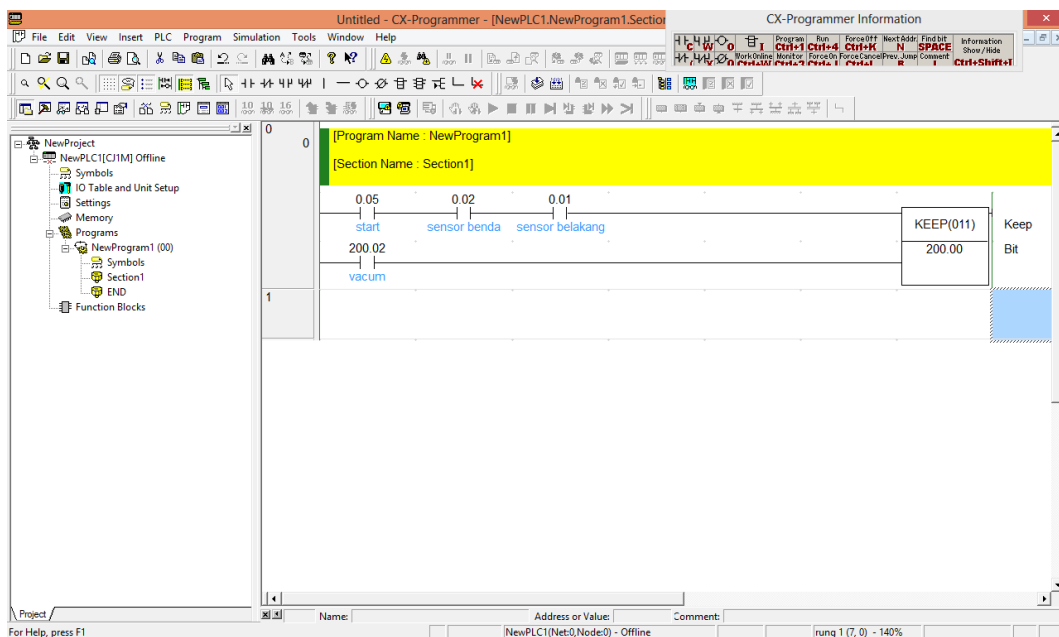


4) Akan muncul jendela seperti berikut



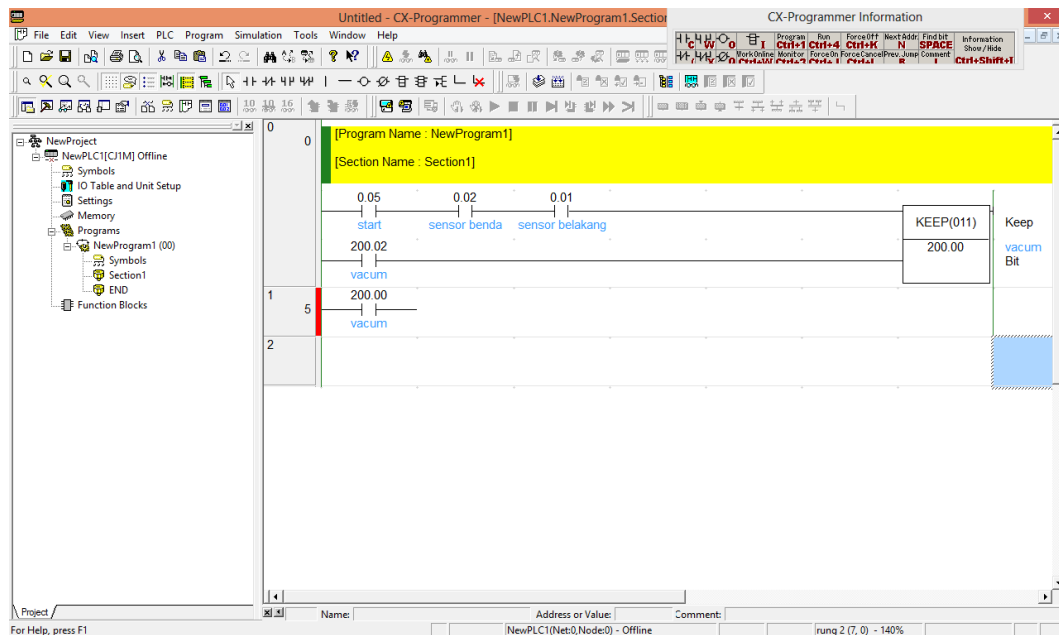
5) Buat inputan untuk mereset memori.

6) Hasil jendela yang dibuat adalah seperti berikut



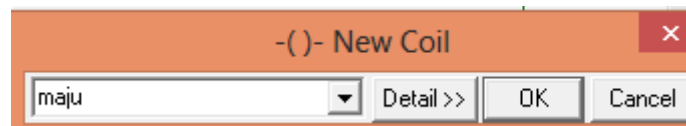
c. Langkah pembuatan output.

1) Buatlah inputan seperti tampak pada jendela berikut.



2) Tekan ikon *New Coil* dan letakkan pada bagian akhir *line ladder*.

3) Muncul jendela seperti berikut. Isikan pada kolom yang kosong nama output, seperti “maju”. Klik *detail*.



- (-) - New Coil

maju Edit OK Cancel

Symbol Information

Name: maju (New)

Address or value: BOOL

Comment:

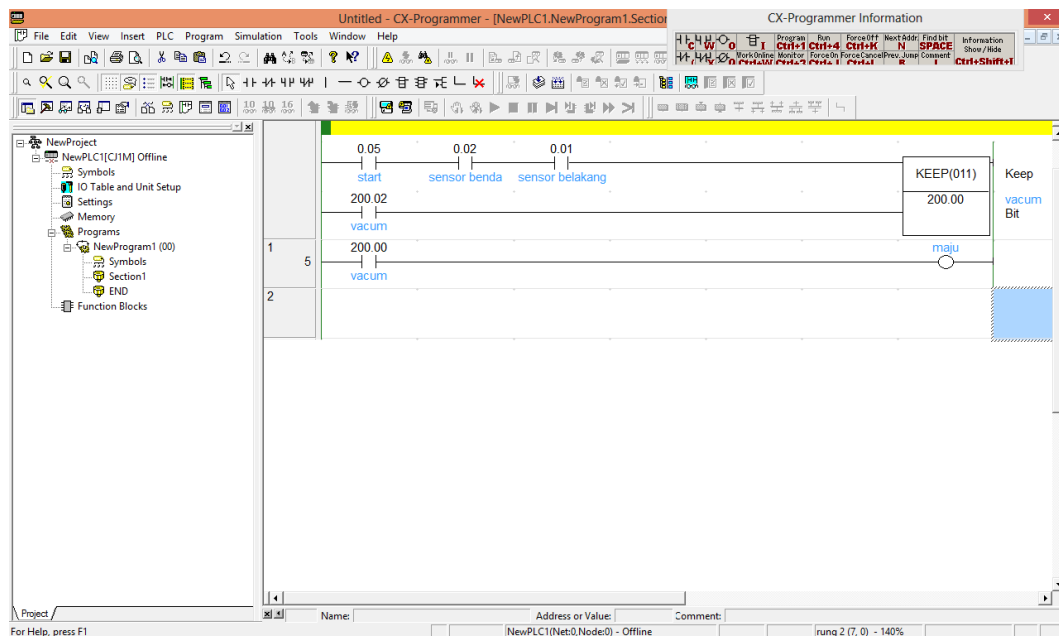
☐ Global ☐ Link to the CX-Server file

Differentiation

☒ None ☐ Up ☐ Down ☐ Immediate refresh

4) Akan muncul jendela seperti berikut. Isikan *Address or value* dengan kode pengalamatan output 10.xx, misal 10.02.

5) Muncul jendela seperti berikut.



7. Buatlah program dengan allocation list berikut:

Addres or Value	Name	Deskripsi
0.00	Start	tombol start
0.01	Sdepan	sensor depan
0.02	sbelakang	sensor belakang
0.03	Sbenda	sensor benda
0.04	Lksa	limit switch kanan
0.05	Lksi	limit switch kiri
10.05	Vacum	solenoid vacum generator on/off
10.02	Pendorong	solenoid silinder pendorong benda maju
10.01	Pkanan	solenoid silinder putar kanan
10.00	Pkiri	solenoid silinder putar kiri
TIM0001 / T0001	timer 1	Timer
TIM0002 / T0002	timer 2	Timer
200.00	-	memori 1
200.01	-	memori 2
200.02	-	memori 3
200.03	-	memori 4
200.04	-	memori 5
200.05	-	memori 6
200.06	-	memori 7

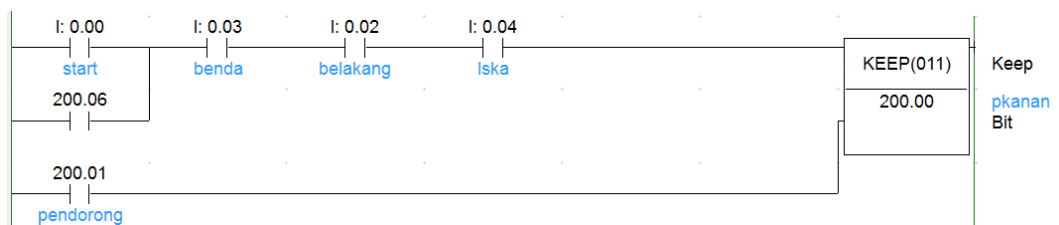
8. Buatlah program masing-masing langkah sebagai berikut:

a. Program untuk selenoid silinder putar kanan

Sebelumnya, lihat kondisi pendorong benda pada saat posisi awal pada gambar berikut (posisi *default*):

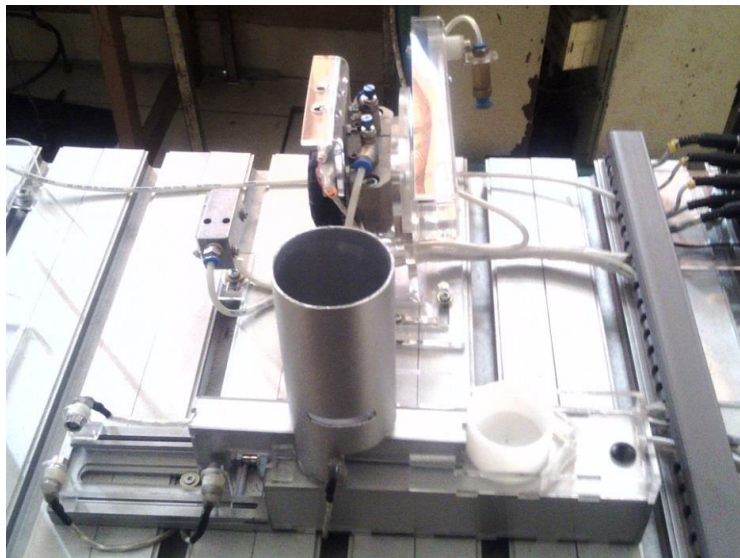
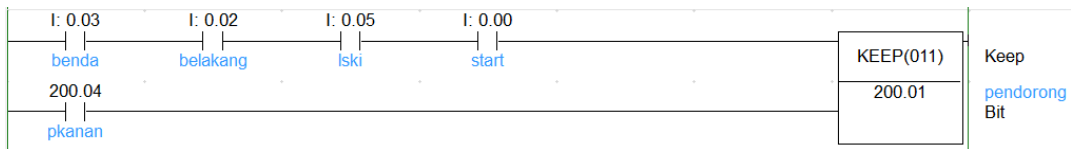


Selanjutnya lengan pembawa benda akan berputar kekanan dengan program sebagai berikut:



b. Program untuk solenoid silinder pendorong

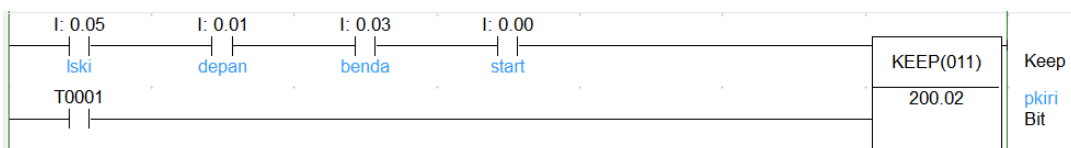
Setelah lengan pembawa benda berputar kekanan, pendorong benda akan maju dan mendorong benda ke depan dengan program:



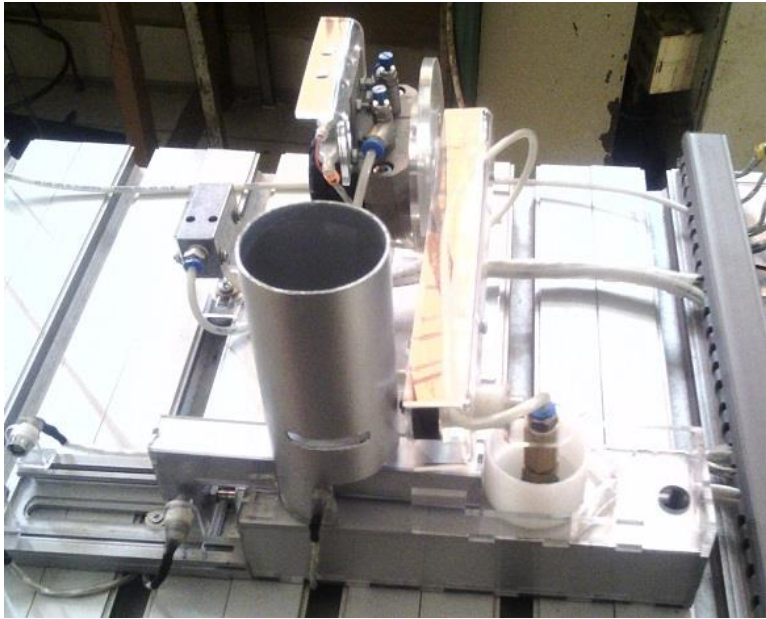
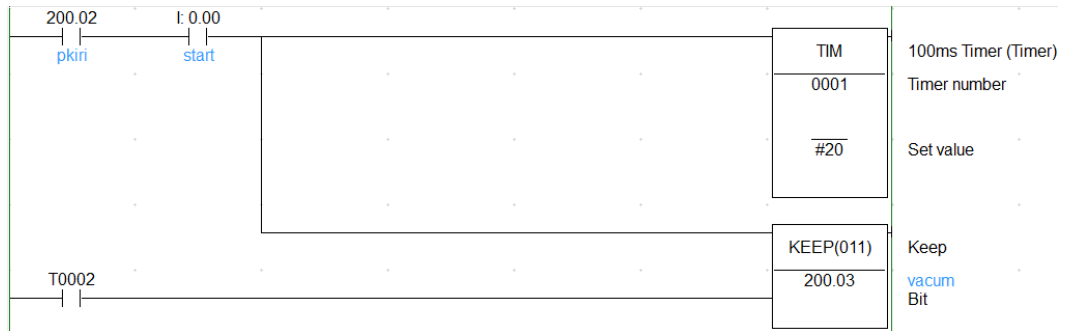
c. Program untuk solenoid silinder putar kiri

Setelah pendorong mendorong maju benda kerja ke depan, maka sensor akan mengaktifkan lengan untuk mengambil benda kerja yang sudah siap ditempatnya.

Programnya adalah sebagai berikut:



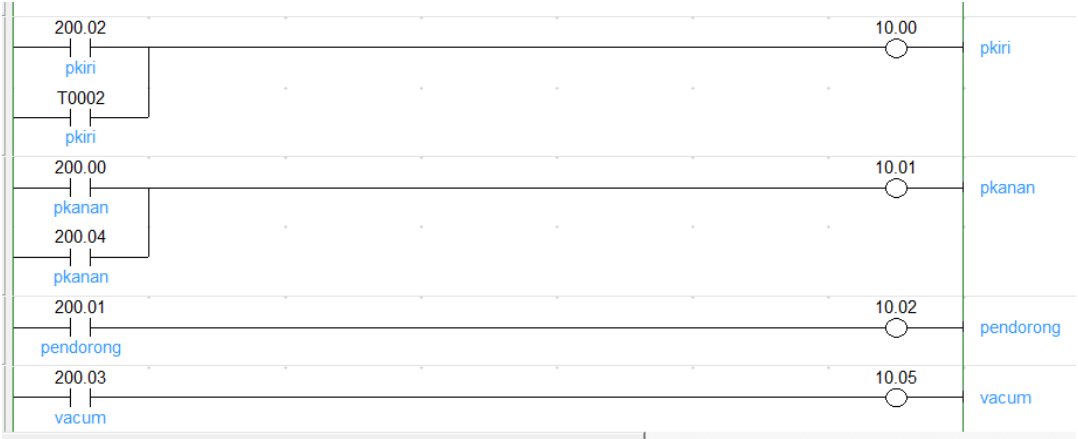
d. Program untuk vacum



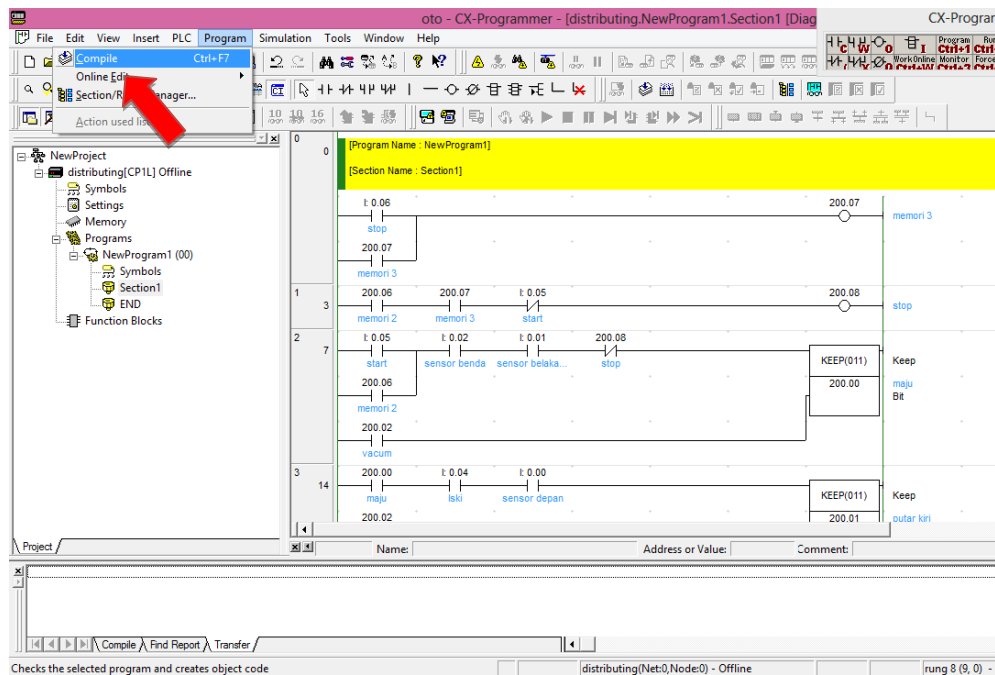
e. Program untuk selenoid silinder putar kanan



g. Program untuk output ke aktuator



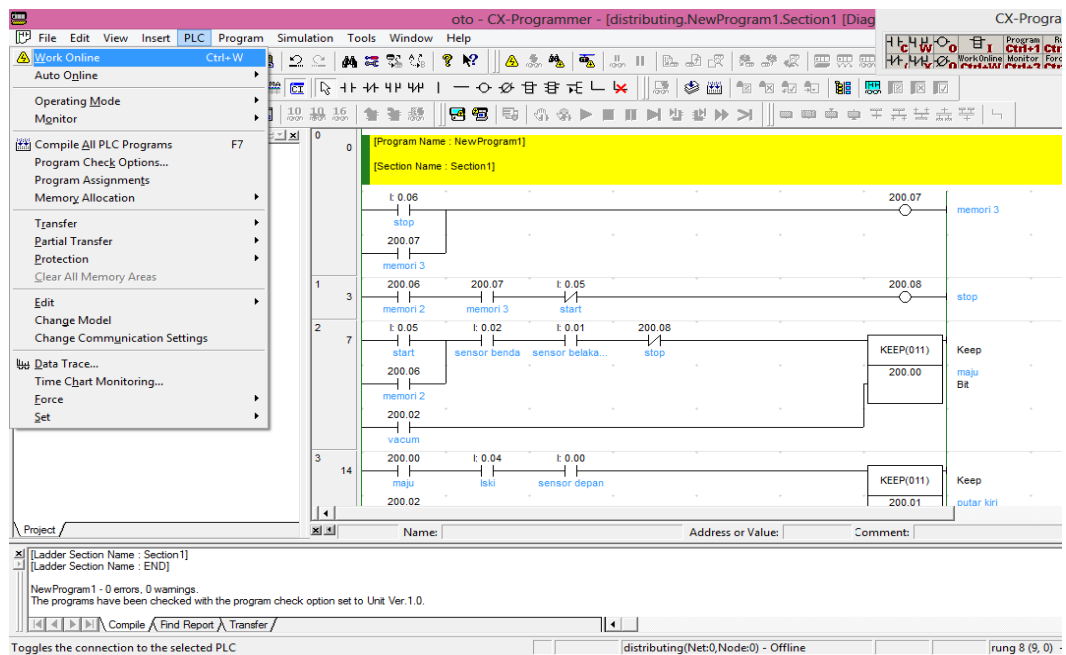
9. Compile program yang telah di buat, pastikan tidak ada *error*.



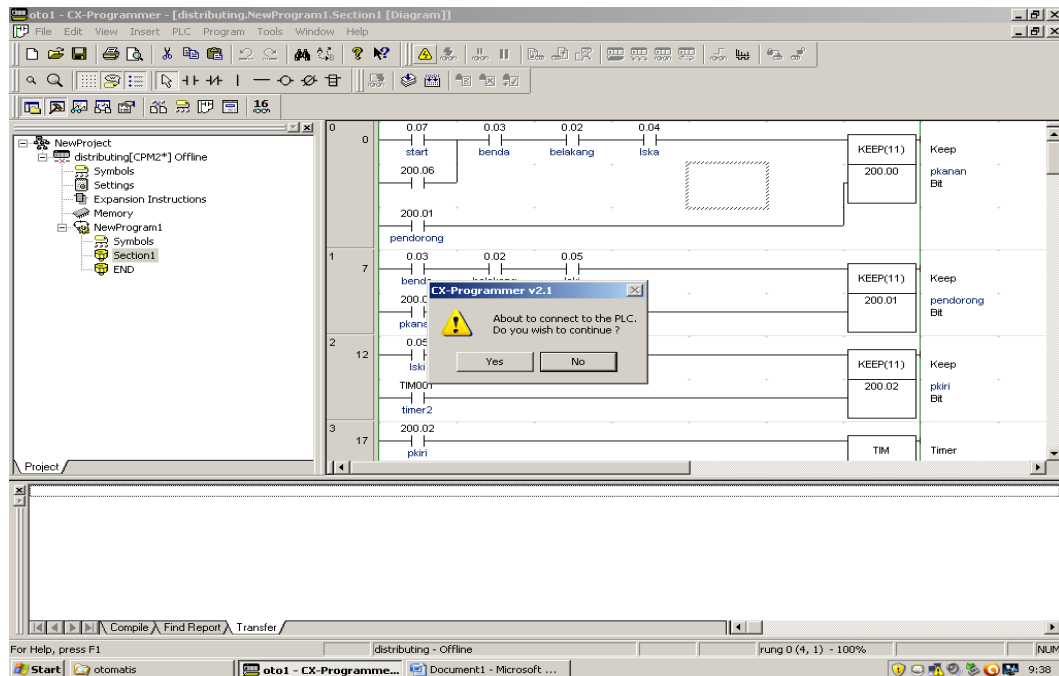
10. Minta persetujuan teknisi untuk menghidupkan sumber tegangan dan valve sumber udara bertekanan.

11. Downloadkan program yang telah dibuat ke PLC.

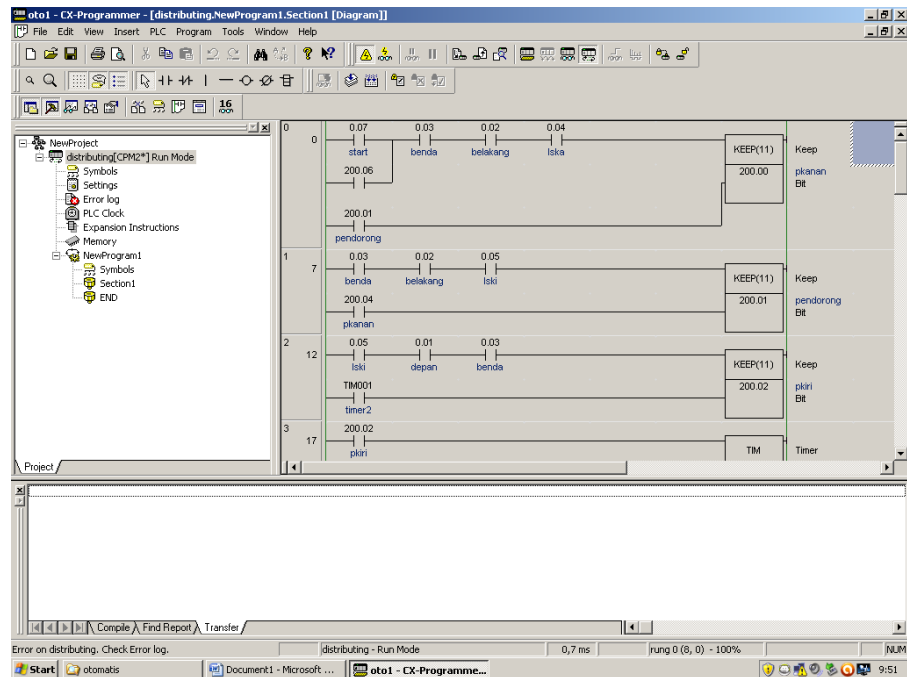
a. Klik *Work Online*



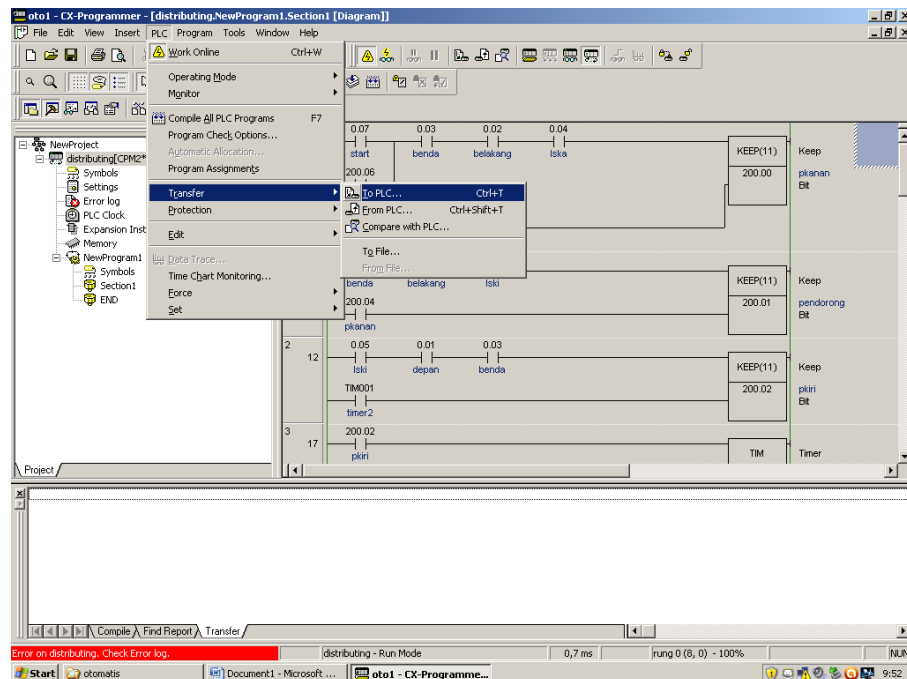
- b. Setelah *Work Online* diklik, maka layar akan berubah menjadi dalam kondisi *online*, kemudian akan muncul kotak dialog seperti gambar dibawah ini. Kemudian klik *Yes*.



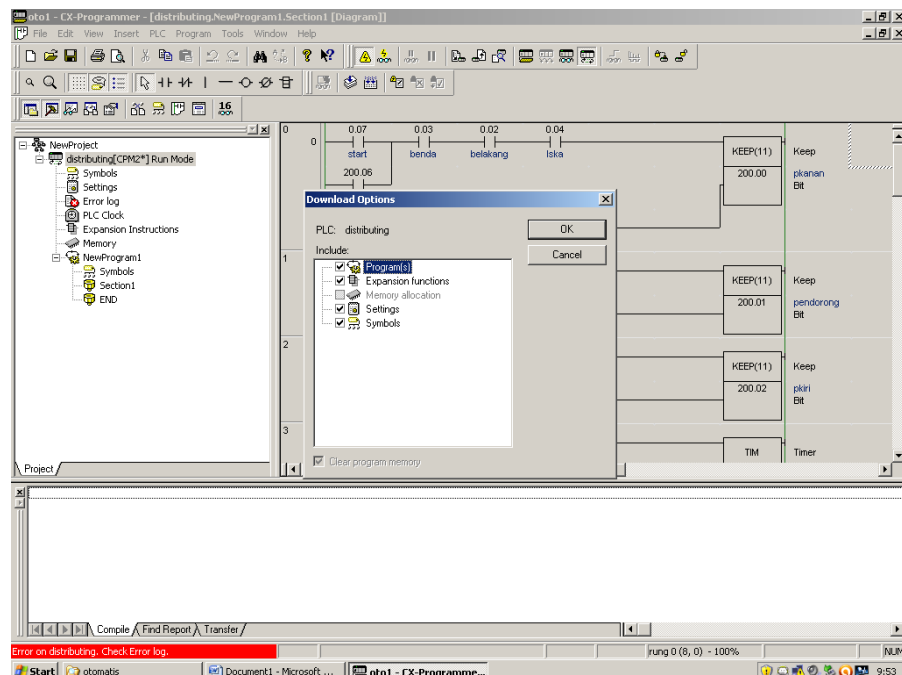
- c. Setelah program online, maka tampilan program akan menjadi seperti berikut.



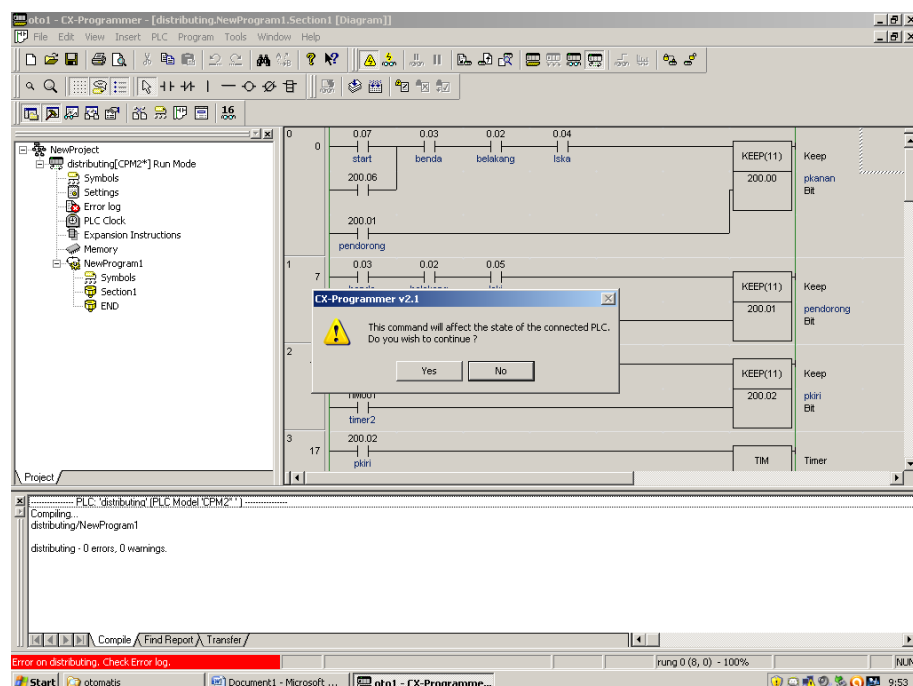
- d. Setelah program dalam kondisi online, maka anda dapat mendownload program dari komputer ke PLC dengan cara klik Toolbar PLC → Transfer → to PLC.



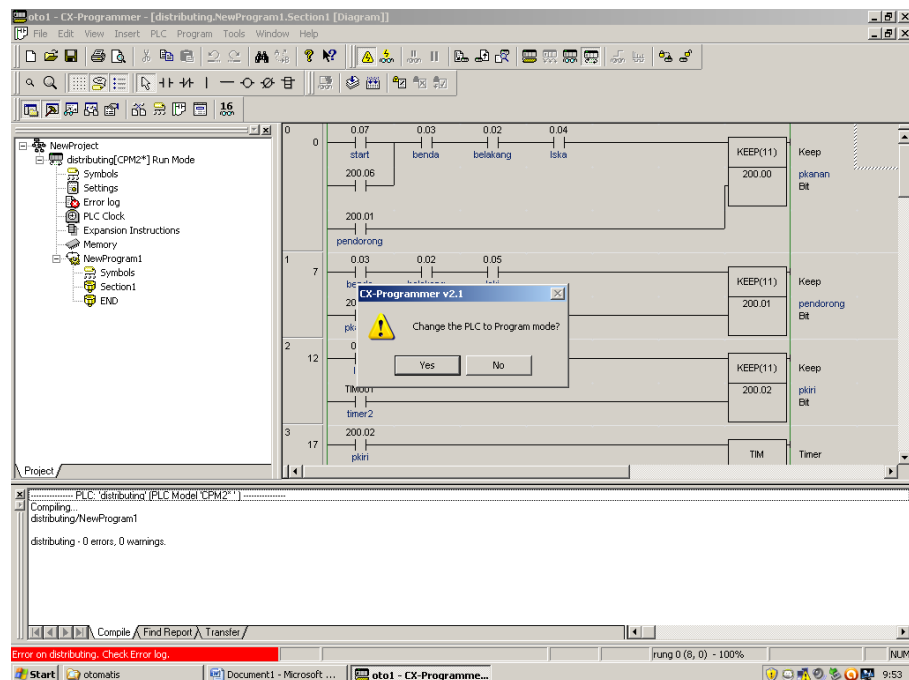
- e. Kemudian akan muncul kotak dialog Download Option seperti pada gambar dibawah. Lalu klik OK.



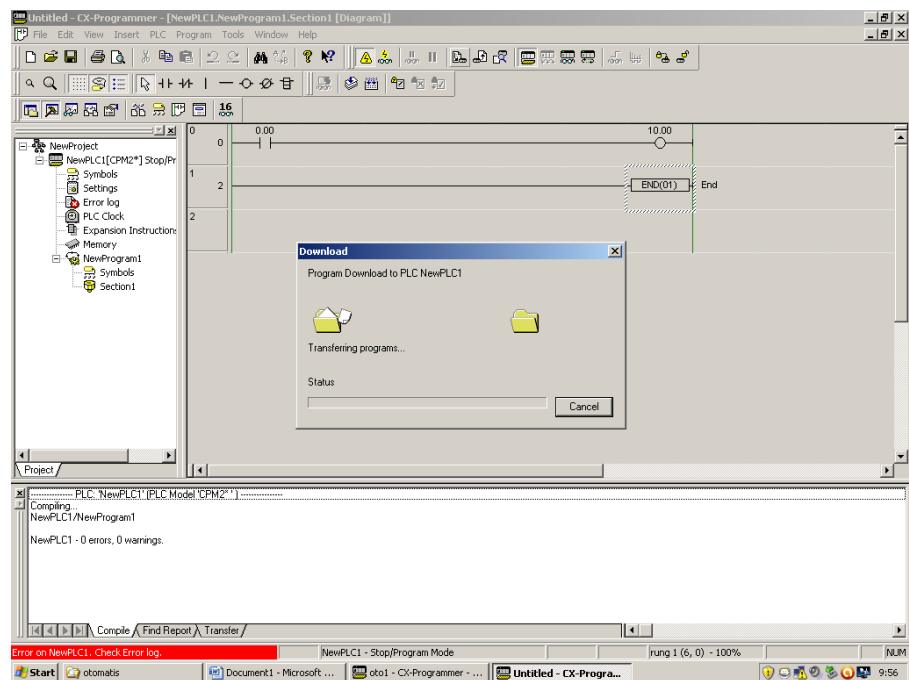
- f. Kemudian klik Yes pada kotak dialog.



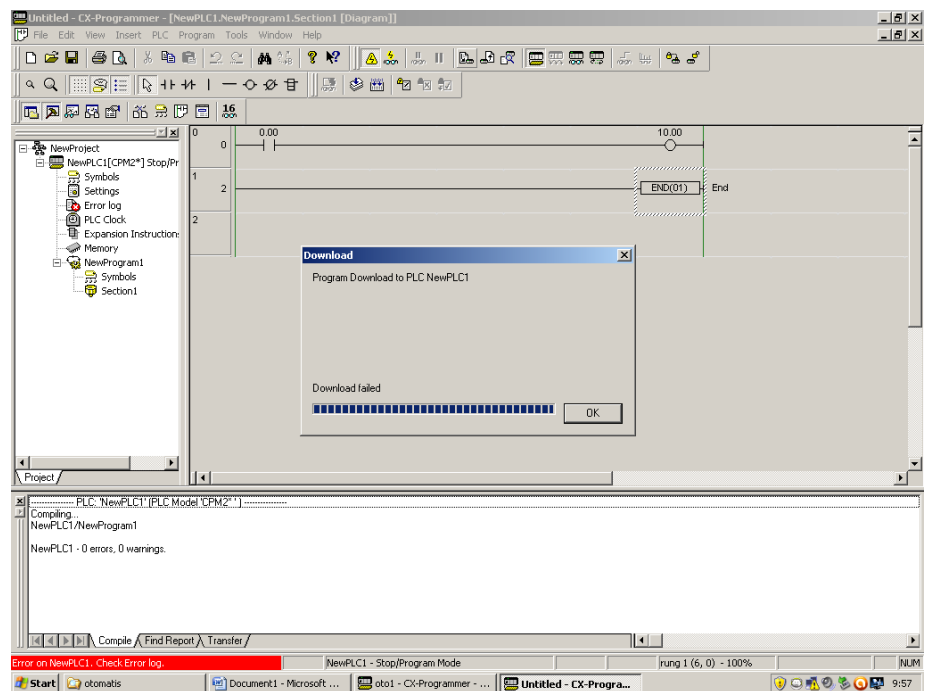
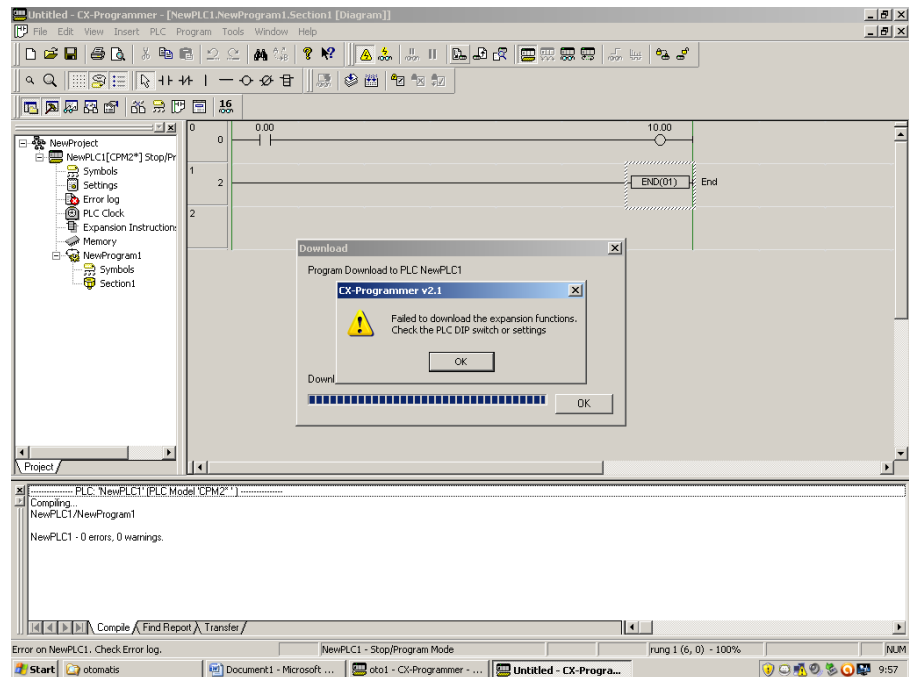
- g. Lalu klik *Yes* pada kotak dialog yang menanyakan anda ingin merubah dalam kondisi *Run Mode* atau tidak.



- h. Proses download program sedang berlangsung



- i. Setelah proses download selesai, klik ok 2 kali.



-
- The screenshot shows the 'otol - CX-Programmer' application window. The title bar indicates the current project is '[distributing.NewProgram1.Section1 [Diagram]]'. The menu bar includes File, Edit, View, Insert, PLC, Program, Tools, Window, and Help. The toolbar contains icons for various functions like opening files, saving, and running. The 'Operating Mode' dropdown is set to 'Monitoring' (Ctrl+M). A context menu is open over the 'Monitoring' option, showing sub-options: 'Differential Monitor...', 'Pause upon Trigger', and 'Pause'. The main workspace displays a ladder logic diagram for 'NewProgram1'. It consists of three rungs. Rung 1 (address 200.06) has a normally open contact labeled 'start' and a coil for 'KEEP(11) 200.00' with the comment 'Keep planan Bit'. Rung 2 (address 200.01) has a normally open contact labeled 'benda' and a coil for 'KEEP(11) 200.01' with the comment 'Keep pendorong Bit'. Rung 3 (address 200.02) has a normally open contact labeled 'pikan' and a coil for 'KEEP(11) 200.02' with the comment 'Keep pikri Bit'. Below the rungs, there are additional contacts and coils: '200.01' with 'endorong', '200.04' with 'pikan', '0.05' with 'Iski', '0.01' with 'depan', and '0.03' with 'benda'. The bottom status bar shows 'Error on distributing. Check Error log.' and 'Compiling distributing.NewProgram1 distributing - 0 errors, 0 warnings.' The taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: 'otomatis', 'Document1 - Microsoft ...', 'otol - CX-Programme...', and 'Unlited - CX-Programme...'. The system clock shows '9:51'.

-
- The screenshot displays the Otis-CX Programmer software interface. The main window shows a ladder logic diagram for a PLC program. The diagram is organized into rungs, with the following components visible:
- Rung 0:** Contains a network with a timer T200.06 (S_ODT) and a network with a timer T200.01 (S_ODT). The output is labeled "KEEP(11) 200.00 0".
 - Rung 1:** Contains a network with a timer T200.04 (S_ODT) and a network with a timer T200.01 (S_ODT). The output is labeled "KEEP(11) 200.01 0".
 - Rung 2:** Contains a network with a timer T200.05 (S_ODT) and a network with a timer T200.02 (S_ODT). The output is labeled "KEEP(11) 200.02 0".
 - Rung 3:** Contains a network with a timer T200.02 (S_ODT) and a network with a timer T200.02 (S_ODT). The output is labeled "TIM 0".
- The status bar at the bottom indicates "Error on distributing. Check Error log." and "Compile / Find Report / Transfer". The bottom right corner shows the status "rung 0 (8, 0) - 100%" and the time "9:59".

E. Latihan dan Evaluasi

1. Sebutkan macam-macam komponen dan fungsinya.

2. Jelaskan cara kerja masing-masing komponen

3. Buatlah program untuk menjalankan *distributing station* sebanyak 1 siklus.

4. Buatlah program untuk menjalankan *distributing station* Otomatis.

5. Buatlah program untuk menjalankan *distributing station* Manual.

6. Buatlah tombol *Emergency* pada *distributing station*.

7. Buatlah tombol Reset pada *distributing station*.

8. Buatlah program untuk *distributing station* secara keseluruhan.

9. Buatlah laporan dari hasil praktek.